

ISSN 1883-2911

紀 要

第2号

2010年



東京聖栄大学

原著論文

高速液体クロマトグラフィーによるクロロフィル分解物の同時分析法

Simultaneous Determination of Chlorophyll Degradation Pigments by High Performance Liquid Chromatography

山本直子、今井亮輔、大内麻友、眞木俊夫

Naoko YAMAMOTO, Ryousuke IMAI, Mayu OHUCHI, and Toshio MAKI . . . 1

原著論文

児童用所属感尺度の構成 (1)

Developing a measure of children's sense of belonging (1)

吉田真知子、岡田 弘

Machiko YOSHIDA and Hiroshi OKADA . . . 7

原著論文

児童用所属感尺度の構成 (2)

Developing a measure of children's sense of belonging (2)

岡田 弘、吉田真知子

Hiroshi OKADA and Machiko YOSHIDA . . . 11

短報

レーズンから分離した天然酵母によるパン製造試験

A Bread-making Test by the Natural Yeast Isolated from Raisin

篠原尚子、渡邊 悟、中村健人

Naoko SHINOHARA, Satoru WATANABE, and Kenjin NAKAMURA . . . 15

再録 総説

裂けるチーズのテクスチャーとレオロジー

Texture and rheology of string cheese

井筒 雅 . . . 19

再録 報文

現代チーズ学 チーズの機能性 ―二次機能―

井筒 雅 . . . 20

再録 報文

Dual mode diffusion and sorption of sodium chloride in pre-cooked egg white

H. Hashiba, H. Gocho, and J. Komiyama . . . 21

再録 報文

Dual mode diffusion and sorption of sodium chloride in pork meats under cooking conditions

H. Hashiba, H. Gocho, and J. Komiyama . . . 22

再録 解説

クマザサ抽出液 (ササヘルス) の多様な生物作用と代替医療における機能性

坂上 宏、渡邊 悟、横手よしこ、谷口純子、大泉高明 . . . 23

再録 解説

染色と調理における二元収着拡散

Dual mode sorption and diffusion of NaCl in dyeing and cooking

橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎

H. Hashiba, H. Gocho, and J. Komiyama . . . 24

再録 報告

過去20年における推移からみた糖尿病栄養指導の実態

鈴木和枝、橋場直彦、藤田弘美、西牟田守、本吉光隆、藤波襄二、池田義雄 . . . 25

学会口頭発表	
2、3の食材中のNaClの二元収着拡散	橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎・・・26
学会口頭発表	
食材、含水高分子基質、中のNaClの拡散と収着	橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎・・・26
学会口頭発表	
含水高分子基質中のNaClの二元収着拡散—ナイロンから食材までを通して考える	橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎・・・27
学会口頭発表	
豚ロース肉中のNaClの二元収着拡散	橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎・・・27
学会口頭発表	
二元収着拡散理論による含水高分子基質中のイオンの拡散の解析	橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎・・・28
学会口頭発表	
多孔体中の二元収着拡散理論的基礎—食材をモデルとして	橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎・・・28
学会口頭発表	
豚ロース挽肉、ヒレ肉中のNaClの二元収着拡散	橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎・・・29
学会口頭発表	
マグネシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源と摂取脂肪量の影響について	大塚 静子、青山 美子、阿左美 章治、北野 隆雄・・・29
学会口頭発表	
カルシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源の違いおよび摂取脂肪量の影響について(2)	大塚 静子、青山 美子、阿左美 章治、北野 隆雄・・・30
学会口頭発表	
マグネシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源と摂取脂肪量の影響について(2)	大塚 静子、青山 美子、阿左美 章治、北野 隆雄・・・30
学会口頭発表	
カルシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源の違いおよび摂取脂肪量の影響について(3)	大塚 静子、青山 美子、阿左美 章治、北野 隆雄・・・31
学会口頭発表	
マグネシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源と摂取脂肪量の影響について(3)	大塚 静子、青山 美子、阿左美 章治、北野 隆雄・・・31
学会口頭発表	
市販乾燥野菜のアスコルビン酸含量、ポリフェノール含量とその抗酸化能について	山本 奈々、筒井 知巳・・・32
学会口頭発表	
種々の油脂を用いた米粉パンの開発	栗原 小百合、筒井 知巳・・・32
学会口頭発表	
機能性卵白ペプチドの製パンへの利用	皆川 早織、筒井 知巳・・・33

学会口頭発表

高齢者施設の栄養ケアにおける多職種連携～ビデオ内視鏡導入による摂食・嚥下機能評価の取組み～

吉野知子、渡辺順子、浜野美代子・・・ 33

学会ポスター発表

Dual mode diffusion and sorption of NaCl in foodstuffs under cooking conditions

H. Hashiba, H. Gocho, and J. Komiyama・・・ 34

学会ポスター発表

The theoretical basis of dual mode diffusion of NaCl in non-penetrating porous materials-foodstuffs as the model

H. Hashiba, H. Gocho, and J. Komiyama・・・ 34

学会ポスター発表

食生活の実態と健康状態について－若年者と高齢者との比較

品川弘子、富吉靖子、根本勢子、穂刈亜紀、柳瀬昌弘・・・ 35

学会ポスター発表

花を用いた茶のポリフェノール含量と抗酸化活性について

荒木裕子・・・ 35

高速液体クロマトグラフィーによるクロロフィル分解物の同時分析法

山本直子、今井亮輔、大内麻友、眞木俊夫

Simultaneous Determination of Chlorophyll Degradation Pigments by High Performance Liquid Chromatography

Naoko YAMAMOTO, Ryousuke IMAI, Mayu OHUCHI, and Toshio MAKI

A simple and rapid method for quantitative determination of four chlorophyll degradation pigments (pheophorbide-a, pyropheophorbide-a, chlorin-e₆, methylpheophorbide-a) in green vegetables has been developed, using high performance liquid chromatography. Their pigments in green vegetables were extracted with methanol containing 1%-acetic acid by using a homogenizer. The methanolic extract was centrifuged and the supernatant solution was cleaned up by using a Sep-Pak C₁₈ cartridge with methanol-0.025M ammonium acetate mixture and acetone (90:10 v/v) as an eluant. The eluate was separated on Ascentis Express C₁₈ reversed phase column, with methanol-0.025M ammonium acetate (95:5 v/v) as a mobile phase. Their pigments were determined at 360nm and calibration curves showed linearity at 0.5~30µg/mL. The determination limit of their pigments was 0.5µg/g in the sample. The recovery rates of their pigments from green vegetables at 1.0 and 50µg/g ranged from pheophorbide-a 82%~85%, pyropheophorbide-a 93~99%, chlorin-e₆ 64~79%, and methylpheophorbide-a 88~101%, respectively.

The above proposed method was applied to the rapid monitoring of chlorophyll degradation pigments in green vegetables. Although no chlorin-e₆ was detected, pheophorbide-a, pyropheophorbide-a, and methylpheophorbide-a were obtained at the levels of n.d.~194µg/g, 0.71~427µg/g, n.d.~39.3µg/g, respectively in ten commercially available Nozawanazuke and Takanazuke.

緒言

クロロフィル分解物であるフェオフォルバイド a (以下 PB-a)、ピロフェオフォルバイド a (以下 PyPB-a)、クロリン e₆ (以下 Chl-e₆) およびメチルフェオフォルバイド a (以下 MePB-a) は、太陽光線に曝された皮膚だけに強い光過敏症毒性を発症させることが知られている¹⁻⁹⁾。これらクロロフィル分解物は PyPB-a が動物性、PB-a が植物性に生成・蓄積することが通説になっていたが、天野ら¹⁰⁻¹¹⁾は高菜に PyPB-a を含むという従来の

考察を覆す内容を報告した。その後、三橋¹²⁾も植物性加工食品中に PB-a および PyPB-a が含有していることを報告した。わが国では古くからクロロフィルを高濃度を含む葉物が喫食されており、光過敏症皮膚炎を発症する危険性が指摘されていた。

これまで PB-a の分析には薄層クロマトグラフィー、分光光度計が、確認には直接導入型質量計が用いられ定性分析が主であった。その後、Schwartz ら¹³⁾、Takeda ら¹⁴⁾、橋本¹⁵⁾、Kohata ら¹⁶⁾、Gauthier-Jaques ら¹⁷⁾、

Keywords: pheophorbide-a, methylpheophorbide-a, pyropheophorbide-a, chlorin-e₆, HPLC, Nozawanazuke, Takanazuke

Hwang ら¹⁹⁾は高速液体クロマトグラフィー (HPLC) を用いた分析法の開発ならびに海産物、クロレラおよび塩漬野菜類からの含有量調査を報告している。しかしながら、いずれの分析法も光過敏症の主な原因物質である PB-a に PyPB-a を加えた2種の分析法に止められている。植物性加工食品は複雑な代謝経路を経ることも考えられることから、衛生学的な安全性評価が行える多成分同時分析法が望まれるところである。しかしながら、現在までのところ、PB-a、PyPB-a、Chl-e₆ および MePB-a の同時分析法を検討した報告は見当たらない。そこで、食中毒発生未然防止に着目し、簡便かつ迅速な HPLC による4成分同時分析法を検討したので報告する。

実験方法

1. 試料

野沢菜漬 6 試料および高菜漬 4 試料を平成 21 年 7 月から 9 月にかけて都内の小売店で購入した。いずれの試料も抽出を行うまで冷蔵庫に保存し、開封後は遮光部屋で直ちに分析を行った。

2. 試薬

フェオフォルバイド a (95.0%) (和光純薬株式会社)、ピロフェオフォルバイド a (97.7%)、クロリン e₆ (98.7%) およびメチルフェオフォルバイド a (98.7%) (タマ生化学株式会社) の標準溶液：それぞれ 1mg を、アセトンを含むメタノールに溶解して、全量を 10.0mL として標準原液とした。その他の試薬は和光純薬 (株) 特級品または HPLC 用を用いた。

Sep-Pak C₁₈：予め 70%メタノールで洗浄したものを用いた。

3. 装置

高速液体クロマトグラフ：SHIMADZU LC-10Ai 型
検出器：SPD-10Avp 型

4. HPLC の測定条件

カラム：Ascentis Express C₁₈ HPLC (Supelco)
4.6mm i.d.×150mm 2.7μm
移動相：メタノール：0.025M 酢酸アンモニウム水溶液 (95：5 v/v)
流速：0.6mL/min
測定波長：360nm
カラム温度：40℃

注入量：10μL

5. 標準溶液の調製

標準原液から PB-a、PyPB-a、Chl-e₆ および MePB-a を同量混合し、適宜メタノールで希釈して標準溶液を調製した。

6. 試験溶液の調製

野沢菜漬および高菜漬を水洗いし、葉と茎の部分に分けた。各 1g を精秤し、メタノール 20mL と 1%酢酸 8.5mL を加えホモジナイズした後、3000rpm で 5 分間遠心分離した。得られた上澄み液は試料ビンに移し、残留物について同様の操作を一回繰り返した後、全上澄み液を Sep-Pak C₁₈ に負荷した。次に水 10mL、次いで 70%メタノール 5mL で Sep-Pak C₁₈ を洗浄後、メタノール：0.025M 酢酸アンモニウム (95:5 v/v) 18mL とアセトン 2mL を混合した溶離液でクロロフィル分解物を溶出し、ナスフラスコに採取した。得られた画分をエバポレーターで 3mL 程度まで濃縮した後、同溶離液で洗いこみを数回繰り返し、正確に 10mL としたものを HPLC 試験溶液とした。

実験結果

PB-a、PyPB-a、Chl-e₆ および MePB-a の4種類の標準試薬を混合した標準溶液を使用し、HPLC により分析したクロマトグラムを Figure 1 に示した。クロロフィル

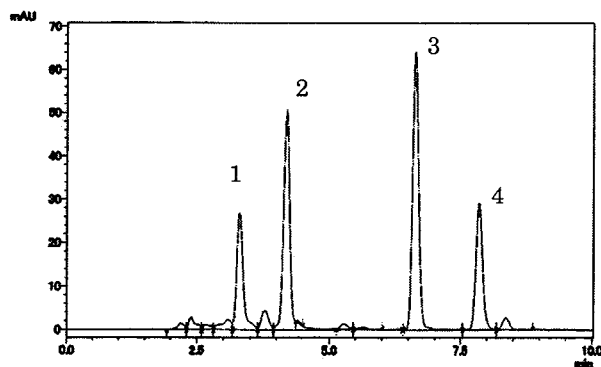


Figure 1 High Performance Liquid Chromatogram of Standard Solution.

Operating conditions: column; Ascentis Express C₁₈ (4.6mm i.d.×150mm 2.7μm), mobile phase; methanol-ammonium acetate (95:5 v/v), flow rate; 0.6mL/min, detection wavelength; 360nm.

Peaks; 1, PB-a; 2, PyPB-a; 3, Chl-e₆; 4, MePB-a.

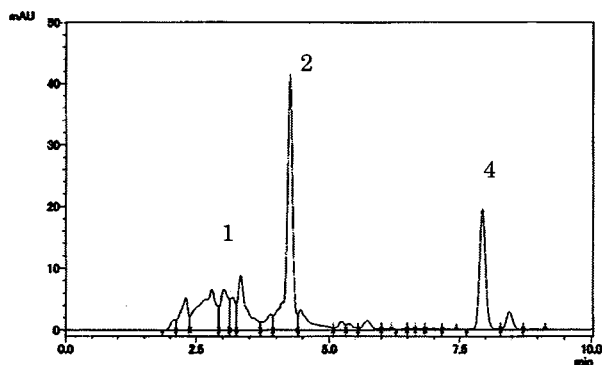


Figure 2 Typical Chromatogram of Extract from Nozawanazuke.

Operating conditions were the same as described in Figure1.

Peaks; 1, PB-a; 2, PyPB-a; 4, MePB-a.

分解物 4 成分の分離は良好で、保持時間 3.3 分に PB-a のピークを得た。次に 4.3 分に PyPB-a、6.7 分に Chl-e₆、最後に 7.8 分に MePB-a のピークが溶出した。4 成分あるいはその近辺に妨害ピークは認められなかった。本法を用いて検量線を作成したところ、4 成分とも 0.5μg~30μg/mL の範囲で良好な直線性を示した。

代表的な野沢菜漬試料(4)のクロマトグラムを Figure 2 に、高菜漬試料(2)のクロマトグラムを Figure 3 に示した。

1μg 及び 50μg/mL の各成分を野沢菜漬および高菜漬に添加して回収率を求めたところ、PB-a は 82~85%、PyPB-a は 93~99%、Chl-e₆ は 64~79%、MePB-a は 88~101% の範囲であった。

Table 1 に市販の野沢菜漬 6 試料、高菜漬 4 試料中の PB-a、PyPB-a、Chl-e₆ および MePB-a の分析結果を示した。なお、得られた濃度は、回収率で補正を行っていない。

野沢菜漬、高菜漬は葉と茎の部分に分けて分析を行った。その結果、野沢菜漬の葉は PB-a が 10.3~81.4ppm (平均 30.0ppm) (以下()内は平均)、PyPB-a は 17.8~174ppm (68.4ppm)、MePB-a は n.d.~39.3ppm (15.3ppm) であった。茎の PB-a は n.d.~4.53ppm (2.49ppm)、PyPB-a は 0.71~3.92ppm (1.67ppm)、MePB-a は n.d.~1.21ppm (0.52ppm) であった。

一方、高菜漬の葉は PB-a が 109~194ppm (139ppm)、PyPB-a は 189~427ppm (330ppm)、MePB-a は n.d. であった。特に高菜漬の葉に 427ppm と高濃度の PyPB-a が含有していた。茎の PB-a は 4.77~

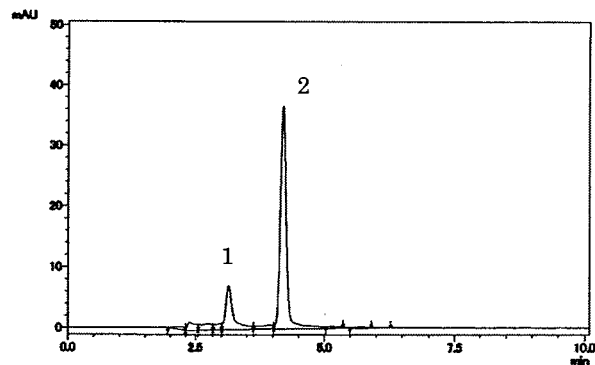


Figure 3 Typical Chromatogram of Extract from Takanazuke.

Operating conditions were the same as described in Figure1.

Peaks; 1, PB-a; 2, PyPB-a.

12.5ppm (7.30ppm)、PyPB-a は 6.14~17.8ppm (14.1ppm)、MePB-a は n.d. であった。Chl-e₆ はいずれの試料も n.d. であった。

考察

1. 分析条件の検討

PB-a、PyPB-a、Chl-e₆ および MePB-a の HPLC による同時分析法を検討し、その分析条件を確立した。カラムは Ascentis Express C₁₈、移動相はメタノールと 0.025M 酢酸アンモニウム水溶液 (95:5 v/v) の混合液、流速は 0.6mL/min. で測定するのが最適であることを確認した。

本法を作成するにあたり Schwartz ら¹³⁾ や橋本¹⁵⁾ の分析条件を参考にして Nucleosil C₁₈、LiChrosorb C₁₈ および Ascentis Express C₁₈、3 種のカラムを用いて、移動相の混合比、流速、測定波長による有効性を検討した。すなわち橋本が報告している移動相、メタノール: 0.025M 酢酸アンモニウム水溶液 (88:12v/v)、測定波長 405nm、流速を 2.5mL/min. に設定し、4 成分標準溶液の測定を試みた。その結果、Nucleosil C₁₈、LiChrosorb C₁₈ の 2 種カラムとも 4 成分標準溶液は、溶出時間が近似し不純物と思われるピークが主要ピークに多数重なり、十分な分離には至らないことが分かった。Ascentis Express C₁₈ は他の 2 種に比較して分離能に多少違いが認められたが実用的には不十分であった。そこで改めて移動相の混合比の検討を行った。メタノールと 0.025M 酢酸アンモニウム水溶液の混合比を 80:20 (v/v) とした場合と、酢酸アンモニウム濃度を高めた場合の分析を試

Table 1 Four chlorophyll degradation pigments contents of commercially available Nozawanazuke and Takanazuke

sample			PB-a ($\mu\text{g/g}$)	PyPB-a ($\mu\text{g/g}$)	Chl-e ₆ ($\mu\text{g/g}$)	MePB-a ($\mu\text{g/g}$)
nozawanazuke	1	leaf	81.4	174	n.d.*	n.d.
		stem	2.68	1.38	n.d.	n.d.
nozawanazuke	2	leaf	30.8	91.2	n.d.	8.66
		stem	4.53	2.44	n.d.	0.70
nozawanazuke	3	leaf	22.5	17.8	n.d.	39.3
		stem	1.79	0.71	n.d.	1.21
nozawanazuke	4	leaf	21.1	55.0	n.d.	35.5
		stem	1.79	0.71	n.d.	1.21
nozawanazuke	5	leaf	14.0	45.7	n.d.	n.d.
		stem	4.14	3.92	n.d.	n.d.
nozawanazuke	6	leaf	10.3	26.7	n.d.	8.56
		stem	n.d.	0.84	n.d.	n.d.
takanazuke	1	leaf	113	325	n.d.	n.d.
		stem	4.77	14.7	n.d.	n.d.
takanazuke	2	leaf	139	378	n.d.	n.d.
		stem	5.66	17.8	n.d.	n.d.
takanazuke	3	leaf	109	189	n.d.	n.d.
		stem	12.5	6.14	n.d.	n.d.
takanazuke	4	leaf	194	427	n.d.	n.d.
		stem	6.25	17.6	n.d.	n.d.

※ n.d. means less than 0.5 $\mu\text{g/g}$

みた。混合比 88:12 (v/v) で測定したとき以上に多数の妨害ピークが出現し、各成分の特定が出来ず、分析を行うには殆ど不可能であった。0.025M 酢酸アンモニウム水溶液の割合が多ければ多いほど、このような現象が見られることが判明した。しかしながら、逆に酢酸アンモニウムの混合比を下げると、その割合の減少に応じて分離に改善が見られるようになった。そこで酢酸アンモニウムの混合比を下げて 99:1 (v/v) で試みた。その結果、PB-a が完全に溶出しきらないうちに PyPB-a のピークが出現するクロマトが得られた。極端に酢酸アンモニウムの割合を下げることも 4 成分の分離に支障を来すことが分かり、このことは酢酸アンモニウム水溶液が、逆相カラム内で、特に PyPB-a のイオン化を強く抑制するように働いているためと推定した。再度、移動相の混合比を種々検討した結果、Ascentis Express C₁₈ カラムを用いてメタノールと 0.025M 酢酸アンモニウム水溶液

(99:5v/v)の混合液が良好に分離することが判明した。Ascentis Express C₁₈ では PB-a と PyPB-a を完全に分けることができたにもかかわらず、Nucleosil C₁₈ や LiChrosorb C₁₈ ではなお分離が不十分であった。

光過敏症皮膚炎の原因物質を迅速に解明するために分析時間の短縮が求められる。また定量分析を目的とすることから、溶出するピークの半値幅が十分にとれることが必要である。Ascentis Express C₁₈ は 0.7mL/min. 以上では高圧になりすぎ装置に負荷がかかり過ぎることから、流速を 2.5mL/min. から 0.5mL/min. まで減速させた結果、0.6mL/min. を採用することにした。Nucleosil C₁₈ や LiChrosorb C₁₈ では平均的な流速である 1.0mL/min. でも、なお 4 成分を完全に分けられず、流速をさらに下げても本質的な解決策には至らなかった。Schwartz ら¹³⁾、Kohata ら¹⁶⁾の方法では gradient 法を採用しても 15 分以上の時間を要する結果となり、試料

間の繰り返し洗浄時間をも考慮すると迅速性に欠けるのではないと思われる。その点、本法は isocratic による分離法であり 10 分以内に 4 成分を測定し終えることが可能であった。

次に測定波長について検討した。クロロフィル分解物の吸収スペクトルから最も高いモル吸光係数を示すのは 400nm 付近であることが示されている。この波長は高感度な分析が可能であるが、多数の不純物も検出してしまうことがあった。橋本は¹⁵⁾ PB-a や PyPB-a 標準溶液でさえも合計 5 本のピークを示すクロマトを得ている。そこで可能な限り妨害ピークを抑え、4 成分が十分に検出できる波長を検討し 360nm に設定した。

本法を用いたときの検量線は、4 成分とも良好な直線性を示した。また回収率も満足する結果が得られた。検出限界は試料に換算して 0.5 μ g/g であり、実際の食中毒事件での発症量 25~130mg/man/day からみても十分に実用に耐えうる分析法と考える。

2 市販漬物中のクロロフィル分解物の測定

PB-a や PyPB-a は野沢菜漬および高菜漬双方から高濃度に検出された。これは三橋¹²⁾、Takeda ら¹⁴⁾の含有量調査と近似しているが、あらためて毒性の強い PyPB-a が植物性加工品に存在していることも確認できた。これら PB-a、PyPB-および MePB-a は、野沢菜漬や高菜漬中のクロロフィルが何らかの原因で分解され生成したものと考えられる。

これらの分解物の代謝過程の一つとしてクロロフィラーゼが加熱などによって活性化すると、フィトール基を加水分解的に切断し、光増感作用をもつクロロフィライドとなり、さらに酸性下で脱 Mg 化が起きて PB-a を生成する。さらに PB-a のメチルエステル基の脱炭酸反応により PyPB-a が生じる。この二つの物質は、発酵が進んだ野沢菜漬や高菜漬あるいはアワビの中腸腺でも生成が認められると報告されている^{7,12)}。野沢菜漬や高菜漬などの漬物で、クロロフィル分解物が多いのは、塩漬けにすることによって、乳酸発酵による pH の低下により Mg が外れ、またフィトール基を切断する酵素が活性化するからと考えられている¹⁰⁾。

MePB-a の含有量に関する報告はなく、今回、試料中 4 試料の野沢菜漬だけから検出されたことは新発見である。しかし何故、高菜漬からは検出されなかったのか理由は不明である。双方の発酵過程や代謝経路に違いがあるのか、今後の研究が待たれる。また、Chl-e₆はいずれ

の試料も検出限界であった。Chl-e₆は PB-a からの分解により生じるとされているが、漬け込み期間の長短により PB-a から Chl-e₆が生成する差が生じるのではないかと考える。

一方、漬け物の葉と茎を分けて定量した調査はこれまでなく、茎中の含有量に関する情報もなかった。いずれからの試料とも葉の部分の方が茎の部分より PB-a と PyPB-a が高濃度であった。これは葉と茎に存在するクロロフィル含有量の違いや光線などによる物理的影響があるからと思われる。クロロフィル分解物 4 成分の HPLC 同時分析法を確立したことから、今後、植物性加工食品の継続的な含有量調査がなされれば、食中毒発生の未然防止に役立ち、光過敏症食中毒が発生した場合でも迅速に原因物質を特定することが可能である。このことは衛生学的に安全性評価が可能になり意義があるものと考えられる。

要約

クロロフィル分解物のうち PB-a、PyPB-a、Chl-e₆および MePB-a の 4 成分について HPLC による同時分析法を確立した。HPLC の分析条件は Ascentis Express C₁₈ カラム、移動相はメタノール:0.025M 酢酸アンモニウム水溶液(99:5 v/v)、測定波長 360nm、カラム温度 40℃、流速 0.6mL/min とした。Isocratic な分離法で、4 成分を 10 分以内に測定が完了することが可能であった。

検量線は 0.5~30 μ g/mL の範囲で良好な直線性が得られた。また、回収率も良好であった。検出限界は各成分とも 0.5 μ g/g であった。野沢菜漬、高菜漬など植物性加工品中の 4 成分を分析したところ、検出限界~427ppm の範囲で含有していた。漬物の MePB-a や Chl-e₆の含有量、それに漬物の茎のクロロフィル分解物の含有量に関する調査はこれまではなく、今回の分析法は今後の衛生的な安全性評価に寄与することが分かった。

参考文献

- 1) 橋本芳郎、堤 淳三：動物の食餌性光過敏症、食衛誌、4(4),185-191 (1963).
- 2) Clare, N. T. : Work of the biological sections, Ruakura animal research station, J. New Zealand Inst. Chem., 17,57-76 (1953).
- 3) Clare, N. T. : Photosensitization in animals, Advance in Vet. Sci., 2,182-211 (1955).
- 4) Jitsukawa, K., Suzuo, R. and Hidano, A. : Chlorella Photosensitization, International J. of Dermatology,

- 23,263-268 (1984).
- 5) Hashimoto, Y., Natou, K. and Tsutsumi, J. : Photosensitization of Animals by the Viscera of Abalones, *Haliotis Spp.*, Bull. of Japanese Soc. Scientific Fisheries, 26 (12),1216-1221 (1960).
 - 6) Hashimoto, Y. and Tsutsumi, J. : Isolation of a photodynamic agent from the Liver of Abalone, *Haliotis discus hannai*, Bull. of Japanese Soc. Scientific Fisheries, 27 (9),859-866 (1961).
 - 7) Tsutsumi, J. and Hashimoto, Y. : Isolation of Pyropheophorbide a as a Photodynamic Pigment from the Liver of Abalone, *Haliotis discus hannai*, Agri. Biol. Chem., 28(7),467-470 (1964).
 - 8) 田村行弘、西垣 進、眞木俊夫、嶋村保洋、直井家寿太：光過敏症皮膚炎をおこしたクロレラ錠に対する生物・化学的試験について、食品衛生研究、28,753-759 (1978)。
 - 9) 田村行弘、眞木俊夫、嶋村保洋、西垣進、直井家壽太：クロレラ錠過剰摂取による光過敏性皮膚炎の原因物質とその生成過程について、食衛誌、20,173-180 (1979)。
 - 10) 内山 充：フェオフォルバイドの生成、生体影響および試験法について、食品衛生研究、31(6),29-42 (1981)。
 - 11) 天野立爾、池慶子、内山充：クロレラ中のクロロフィル分解物に関する化学的試験、食品衛生研究、28,739-745 (1978)。
 - 12) 三橋隆夫：植物性加工食品中のクロロフィル分解物含量、兵庫県立衛生研究所研究報告第24号、116-119 (1989)。
 - 13) Schwartz, J. S., Woo, I. S. and Elbe, H. V. J. : High Performance Liquid Chromatography of Chlorophylls and Their Derivatives in Fresh and Processed Spinach, J. Agric. Food Chemistry 29,533-535 (1981).
 - 14) Takeda, Y., Uchiyama, S. and Saito Y. : High Performance Liquid Chromatography of Pheophorbide a and Pyropheophorbide a in Salted Vegetables and Chlorella., J. Food Hyg. Soc. Japan 26(1),56-60 (1985).
 - 15) 橋本清澄：高速液体クロマトグラフィーによるクロレラ錠中のフェオフォルバイド a の定量、薬学雑誌 105(1),33～37 (1985)。
 - 16) Kohata K., Horie, H. and Hanada, K. : High Performance Liquid Chromatographic Determination of Pheophorbide-a and its Related Chlorophyll Derivatives in Tea Leaves., Food Sci. Technol Int. Tokyo,4(1) 80-84 (1998).
 - 17) Gauthier-Jaques, A., Borltik, K., Hau, J. and Fay, L. B. : Improved Method to Track Chlorophyll Degradation, J. Agric. Food Chemistry, 49, 1117-1122 (2001).
 - 18) Hwang, D.F., Tsai, Y.S., Chou, S.S., Liu, S.M., Wu, J.T., Lin, S.J. and Tu, W.C. : HPLC Determination of Pheophorbide a and Pyropheophorbide a in Dried laver Product Implicated in Food Poisoning, J. Food Hyg. Soc. Japan, 46(2),45-48 (2005).

児童用所属感尺度の構成（１）

吉田真知子、岡田 弘

Developing a measure of children's sense of belonging（１）

Machiko YOSHIDA* and Hiroshi OKADA*

We have conducted a research to develop scales on sense of belonging that can possibly measure the situations of classrooms at upper grades of an elementary school.

Questions over 25 items of scales on sense of belonging were asked to 626 students, and we have extracted 17 items that stands on 3 factors.

Those 3 factors are the level of norm, the level of mutual aids and the level of psychological supports. The reliability and validity of those scales would be examined by the following researches.

問 題

2007 年の学校基本調査¹⁾によれば、学校現場のいじめによる自殺の発生、登校拒否児童・生徒の発生率等が減少していない。こうした学校現場の根底にあるものの一つが、日本人の人間関係の在り方が変わってきたことが挙げられている。個と個のつながりを促進する役割を担っているのは、学級である。しかし、学級内の子どもたちの状況を客観的に図る手だては少ない。吉津²⁾は高校生を対象に 2 因子からなる所属感尺度を作成しているが、小学校 5・6 年生を対象とした尺度は開発されていない。学級づくりを行う教師が学級のありようを客観的に知ることのできる尺度を開発することによって、学級づくりのアイテムを提供したい。本研究では、小学校 5・6 年生を対象にし、その後中学、小学校中学年の尺度を増やしていきたい。そこで本研究では、小学校 5・6 年の学級集団を客観的に理解できる尺度の開発を目指した。

目 的

小学校高学年の学級集団の状況を測定できる所属感尺度を開発する。本研究は「児童用所属感尺度の構成」の予備調査に当たる部分である。因子分析による因子の

抽出と因子の命名を目的とする。

方 法

ハイマン (Hyman, H.H. 1942)³⁾ は人が自分自身と関連づけることによって自己の判断や評価の形成と変容が影響を受ける集団を準拠集団といった。ケリー (Kelley, H.H. 1951)⁴⁾ は準拠集団の果たす機能を規範的機能と比較機能とした。重野 (2006)⁵⁾ は、こうした機能を持つ準拠集団は、多くの場合、人が実際に所属している集団、すなわち所属集団が準拠集団であるとした。これらを踏まえ、本研究では先行研究の知見をもとに、小学校 5・6 年生を念頭に所属感の定義を次のようにした。

「学級集団内で相手と一緒に行動し、相手の面倒を見、相手を支持すること」。具体的には「相手の言動に反応し、協力、援助しようとする事」である。

1. 尺度項目の開発

項目内容の収集は、所属感の定義を示し、小学校高学年児童を念頭に、現職教員 5 人（女 3 男 2）に自由記述をしてもらった。また、研究者ら自身による検討を加えた。選定した項目を 25 とし、逆転項目・ダミー項目は作らなかった。小学校高学年に短時間で実施できるよう

Keywords: 対人関係、共存在、Being with

* 東京聖栄大学健康栄養学部

に、文言と意味の吟味を入念に行った。尺度は単極尺度とし、ポイントと数は4、文による表現とした。

2. 調査の実施

- (1) 実施期間 2007 年 (平成 19 年) 9 月中 (各校の実施しやすい日)
- (2) 調査対象 小学校 5 年生・6 年生
- (3) 調査実施校・人数・実施日 Table1 に示すように行った。

Table 1 調査実施校・人数・実施日

	学年・人数		計	実施日
A 校 (山陰地方)	5 年 86 名	6 年 78 名	164 名	9/25
B 校 (関西地区)	5 年 87 名	6 年 66 名	153 名	9/10
C 校 (中部地区)	5 年 78 名	6 年 82 名	160 名	9/10
D 校 (北陸地区)	5 年 74 名		74 名	9/ 4
E 校 (北陸地区)	5 年 35 名	6 年 40 名	75 名	9/ 5
計	360 名	266 名	626 名	

- (4) 調査方法 朝の会や帰りの会に担任が項目を読み上げながら、児童が回答。

3. 分析方法

主因子法による因子分析。因子負荷量 0.40 以上を持ち、同時に他の因子に 0.35 以上の負荷を持たないことを目標として項目の選定を行う。分析は SPSS バージョン 16.0j を用いた。

Table 2 所属感因子分析結果

パターン行列

		因子			
		1	2	3	
13		0.769	0.020	0.023	クラスのルールを破らないようにしている
1		0.750	-0.110	0.076	クラスのルールを守るために我慢することができる
23		0.617	-0.040	0.083	自分のしたい行動を我慢してクラスの人に合わせることができる
17		0.437	0.219	-0.040	クラスの人が掃除をしないのは許せない
4		0.435	0.076	-0.064	クラスのためにならないことはしない
22		0.415	0.152	-0.024	授業開始時には席についている
12		0.413	0.161	-0.002	クラスの人とした約束は守る
25		-0.026	0.770	0.013	クラスの人がいじめられていたら助ける
5		-0.006	0.714	0.013	クラスの人と喧嘩をしていたらすぐに止める
20		0.101	0.712	0.020	クラスに困っている人がいたらすぐに助ける
14		0.257	0.480	0.031	クラスの人ルールを破ったら注意する
7		-0.043	-0.008	0.683	クラスの人と一緒に行動することが多い
16		0.076	-0.064	0.584	クラスの人が係活動をよく手伝ってくれていると思う
8		-0.165	0.211	0.578	クラスが楽しい雰囲気になるように行動している
24		0.085	0.185	0.471	クラス全員で活動することが好きだ
15		0.165	0.016	0.454	クラスの人と話してくれたことに感動したことがある
10		0.256	-0.089	0.415	クラスのルールを皆がよく守っている
2					クラスのルールを新しく作らなければと考えることがある
3					クラスの人に自分の過去を話したことがある
6					クラスの人がつらい表情をしているとすぐに気づく
9					遅刻しないようにしている
11					クラスの人に家族のことを話したことがある
18					クラスのルールは自然にできたと思っている
19					クラスのだれとでもベアになることができる
21					クラスの中にあるゴミを拾うようにしている

因子抽出法: 重み付け最小2乗

回転法: Kaiser の正規化を伴うプロマックス法

a. 8回の反復で回転が収束しました。

結 果

因子分析 (回転法: Kaiser の正規化に伴うプロマックス法で 8 回の反復で回転が収束した。) により Table 2 に示すように、3 因子を抽出した。

第 1 因子 7 項目 (因子負荷量 0.769~0.413)

第 2 因子 4 項目 (因子負荷量 0.770~0.460)

第 3 因子 6 項目 (因子負荷量 0.683~0.415)

8 項目は 0.305~ -0.237 であったため、削除した。因子間の相関は因子 1 に対して因子 2 $r = .674$ 、因子 3 $r = .694$ 、因子 2 に対して因子 3 $r = .665$ という正のかなり高い関数を示した。

第 1 因子は「ルールを守るために我慢することができる」に象徴される規範に関するものが中心となるため、規範尺度と命名した。

第 2 因子は「クラスの人がいじめられていたら助ける」に象徴される共助に関するものが中心となるため、共助因子と命名した。

第 3 因子は、「クラスが楽しい雰囲気になるように行動している」に象徴される支援に関するものが中心となるため、支援尺度と命名した。

考 察

本研究は、児童用所属感尺度の構成の予備調査に当たるものである。信頼性係数は再テスト法の意味合いを持

つ本調査で算出する予定である。しかし、因子分析において、因子負荷量 0.40 以上を持ち、同時に他の因子に 0.35 以上の負荷を持たないことを基準に項目の選定を行ったので、GP 分析や I-T 相関分析と同様に、1 次元に乗らない項目を選別することができた。本調査で行う予定の信頼性係数 (α 係数) は高くなると考える。

学級は、蘭 (2006) ⁶⁾ のいう集団の統合と個別化を図ろうとする集団である。また、学級は重野がいう準拠集団でもある。ケリーやハイマンによれば、規範機能や比較機能を有するのが、準拠集団であり、学級もこの機能を有することになる。また、和田 (2003) ⁷⁾ は、対人関係距離 (プロセミックス) について、相互作用中に人と人之间に取る物理的距離のことであるとした。これらの知見によれば、所属感、統合と準拠と比較機能の作用する集団の中で感じられるものであり、物理的な対人関係距離の遠近の中で感じ取られるものである。

因子分析の結果得られた第 1 因子は、「クラスのルールを破らないようにしている」に象徴される、集団の規範に関わる項目となっている。そこで、この因子を規範因子と命名した。この因子は、ケリーやハイマンの規範機能に相当するといえる。

第 2 因子は、「クラスに困っている人がいたらすぐに助ける」に象徴される、集団内の共助に関わる項目となっている。そこで、この因子を共助因子と命名した。この因子は、和田がいう対人関係距離を近づけてなされるものである。

第 3 因子は、「クラスの人が係活動をよく手伝ってくれていると思う」に象徴される、集団内の支援に関わる項目となっている。そこで、この尺度を支援因子と命名した。この因子は、ケリーやハイマンの比較機能に相当するといえる。

予備調査としての本研究を踏まえ、本調査の児童用所属感尺度の構成 (2) の中で、尺度の信頼性、妥当性の検証をおこなう。

結 論

小学校高学年の学級集団の状況を測定できる所属感尺度を開発するための予備調査を行った。25 項目からなる所属感尺度を 626 名に実施し、3 因子構造、17 項目からなる所属感尺度を抽出した。3 因子をそれぞれ規範尺度、共助尺度、支援尺度と命名した。尺度の信頼性、妥当性は、本調査によって検証される。

文 献

1) 文部科学省：学校基本調査、中央教育審議会中間発

表 (2007)。

- 2) 吉津紀久子・乾原正：「青年期の自己概念発達に関する研究：自己概念尺度及び所属感尺度作成の試み」、第37回日本教育心理学会総会発表論文集、p 468 (1995)。
- 3) Hyman, H.H. : The psychology of status. Archives of psychology, 269, 1-94 (1942)。
- 4) Kelley, H.H. : Two functions of reference groups. In G.E. Swanson, T.M. Nevcomb. & E.L. Hartley, Readings in Social psychology. 2nd.. henry holt (1951)。
- 5) 重野純：「心理学」、新曜社 (2006)。
- 6) 蘭千壽・古城和敬：「教師と教育集団の心理」、p 4-5, 誠信書房 (2006)。
- 7) 和田実：「親密な対人関係の科学」、誠信書房 (2003)。

付 録

調査用紙

所属感尺度 4 件法

- 1 そう思う 2 どちらかといえばそう思う
3 どちらかといえば違うと思う 4 違うと思う

質問項目

1. 私はクラスのルールを守るためにがまんすることができます。
2. 私はクラスのルールを新しく作らなければと考えることがしばしばあります。
3. 私はクラスの人に自分の過去 (今までのこと) を話したことがあります。
4. 私はクラスのためにならないことはしません。
5. 私はクラスの人がけんかをしていたらすぐにとめます。
6. 私はクラスの人がつらい表情をしているとすぐに気づきます。
7. 私はクラスの人と一緒に行動することが多いです。
8. 私はクラスが楽しい雰囲気になるように行動しています。
9. 私は遅刻しないようにしています。
10. 私はクラスのルールを皆がよく守っていると思います。
11. 私はクラスの人に家族のことを話したことがあります。
12. 私はクラスの人とした約束は守ります。
13. 私はクラスのルールをやぶらないようにしています。

14. 私はクラスの人がルールを破ったら注意します。
15. 私はクラスの人が話してくれたことに感動したことがあります。
16. 私はクラスの人が係り活動をよく手伝ってくれていると思います。
17. 私はクラスの人が掃除をしないのは許せません。
18. 私はクラスのルールは自然にできたと思っています。
19. 私はクラスの誰とでもペアーになることができます。
20. 私はクラスに困っている人がいたらすぐ助けます。
21. 私はクラスの中にあるゴミをひろうようにしています。
22. 私は授業開始時には席についています。
23. 私は自分のしたい行動をがまんしてクラスの人にあわせて行動することができます。
24. 私はクラス全員で活動することが好きです。
25. 私はクラスの人がいじめられていたら助けます。

児童用所属感尺度の構成 (2)

岡田 弘、吉田真知子

Developing a measure of children's sense of belonging (2)

Hiroshi OKADA* and Machiko YOSHIDA*

We have examined the reliability and validity over the construction of scales on sense of belonging for children.

Consequently those scales were proved to be reliable and validity any points from a factor, content validity, factor analysis confirmed or concomitant validity.

問 題

2007の中央教育審議会答申¹⁾では、いじめによる自殺の発生、登校拒否児童・生徒数の発生率が減少していないと報告している。学級崩壊クラスの減少率も少ない。学校教育の根底にあるものは、人間関係の希薄化である。これは、核家族に代表される社会の変化、IT化に代表される産業・経済の変化によってもたらされているといえる。こうした変化を踏まえ、2009年3月に新学習指導要領²⁾の告示がなされた。この学習指導要領では、教育の現状を踏まえ、望ましい人間関係の形成がさまざまな部分で強調された。

また、蘭(2006)³⁾は、教育集団の特色を「社会集団(直接的にあるいはゆるやかに相互規定的な関係)の一つである教育集団は、価値的で抽象的な目標をもち、集団の統合と個別性を図ろうとする二重構造をもつ」とした。

こうした教育集団の特色を踏まえつつ、望ましい人間関係の形成を行おうとする小学校現場に、学級の状態を客観的に測る尺度が不足している。

研究(1)で示したように、所属感尺度は、吉津⁴⁾による高校生版が試作されているのみである。本研究は小学校高

学年からスタートし、中学校、小学校中学年への尺度づくりを進めて行く予定である。本尺度が教師のアイテムとなって、望ましい人間関係づくりの一助としたい。

目 的

小学校高学年の学級集団の状況を測定できる所属感尺度を開発する。本研究は、児童用所属感尺度の構成(1)で作成した尺度の信頼性、妥当性を検証しようとするものである。

方 法

1. 所属感の定義

児童用所属感尺度の構成(1)に示したハイマン(Hyman, H.H. 1942)や、ケリー(kelley, H.H. 1951)の初期研究の知見の後にムスターカス(Moustakas, C. 1992)⁴⁾は、ウイネス(共存在)という概念を「alliance 自己の実現を促すような相手の表現を支持したり、力づけたりしたりすること」とした。これらの知見を基に本研究では、小学校 5・6 年生を念頭に次のように所属感を定義した。「学級集団内で相手と一緒に行動し、相手の面倒を見、相手を支持すること」具体的には、「相手の言動に反応し、協力し、援助しよう

Keywords: 対人関係、共存在、Being with

* 東京聖栄大学健康栄養学部

とすること」である。

2. 調査の実施

(1) 実施時期 2008 年(平成 20 年)4 月中

(各校の実施しやすい日)

(2) 調査対象 小学校 5 年生・6 年生

Table 1 調査実施校・人数・実施日

	学年・人数		計	実施日
F 校 (山陰地方)	5 年 83 名	6 年 91 名	174 名	4/10 4/11
G 校 (関東地区)	5 年 59 名	6 年 65 名	124 名	4/14 4/18 4/24
H 校 (関西地区)	5 年 90 名	6 年 91 名	181 名	4/15 4/16
I 校 (関東地区)	5 年 53 名	6 年 56 名	109 名	4/22 4/23 4/30
計	285 名	303 名	588 名	

(3) 調査実施校・人数・実施日 Table1 に示すように行った。

(4) 調査方法 朝の会や帰りの会に担任が項目を読み上げながら、児童が回答。

3. 分析方法

因子分析(主因子法)による因子の抽出。因子負荷量 0.40 以上を持ち、同時に他の因子に 0.35 以上の負荷を持たないことを目標とする。因子間の相関を r 係数で、各因子の信頼性係数を α 係数で求める。因子内容の妥当性を現職教員(上級教育カウンセラー)と検討する。因子妥当性を共分散構造分析により行う。併存的妥当性は河村⁶⁾⁷⁾の学校生活満足尺度と学校生活意欲尺度との相関を取り検討する。分析は SPSS for windows 16.0j、Amos を用いた。

結果と考察

因子抽出のため主因子法により、kaiser の正規化に伴うプロマックス法による 6 回の反復で回転が収束した。児童用所属感の構成(1)に示した下位尺度と同じ 3 尺度を抽出した。

因子間の相関は因子 I に対して、因子 II $r=.664$ 、因子 III $r=.701$ 、因子 II に対して因子 III $r=.689$ という正の

Table 2 所属感尺度因子分析結果

所属感	因子		
	1	2	3
S8	0.812	0.059	-0.139
S1	0.724	0.005	-0.020
S14	0.671	-0.042	-0.115
S2	0.561	-0.144	0.183
S15	0.541	-0.055	0.112
S12	0.423	0.153	-0.039
S7	0.380	0.073	0.122
S6	0.350	0.086	0.105
S17	0.038	0.785	-0.101
S3	-0.112	0.720	-0.040
S13	0.048	0.676	0.009
S9	0.191	0.437	0.077
S4	-0.066	-0.033	0.679
S5	-0.051	0.201	0.479
S11	0.031	-0.153	0.427
S16	0.117	0.156	0.420
S10	0.057	0.183	0.301
			Alpha = .8002
			Alpha = .7663
			Alpha = .6348
因子間相関因子	因子 I	—	.664
	II	—	.701
		—	.689

かなり高い相関を示した。(Table 2) Table 2に示す結果を得た。3因子間の相関は有意であり、正の相関を示す。各因子の信頼性係数は、Table 2 に示す結果を得た。第1因子8項目($\alpha = 0.800$)、第2因子4項目($\alpha = 0.766$)、第3因子5項目($\alpha = 0.634$)という高い信頼性係数を示した。なお、第1因子に因子負荷量が0.38と0.35の項目があるが、予備調査の結果とこの2項目を入れても規範尺度の信頼性係数が高いことから、そのまま残すこととした。因子の命名は、本研究(1)に示すように、第1因子は規範尺度、第2因子は共助尺度、第3因子は支援尺度とした。

因子内容妥当性を検証するために、現職の小学校教員4名(上級教育カウンセラー)と検討を行った。所属感尺度の調査校の中から、高い得点域の児童、平均得点域の児童、低い得点域の児童、特異な偏りの得点域の児童を抽出

して、日常の観察から見える抽出児童の言動と項目の得点の妥当性と項目内容の妥当性を検討した。上級教育カウンセラーのいない学校には、担任や養護教諭に聞き取り調査を行った。特異な偏りを示す児童中に、特別な支援を要する児童達があった。教師が付けて尺度項目の内容を説明しながら調査を行ったが、理解が不十分なため、偏った結果を示していることがわかった。こうした例もあるが、尺度の項目内容の妥当性が4人によって確認された。

因子の妥当性を検証するために2008年(平成20年)4月から5月実施の調査についての確認的因子分析(共分散構造分析)を行い、Figure 1 Table 3 に示す結果を得た。

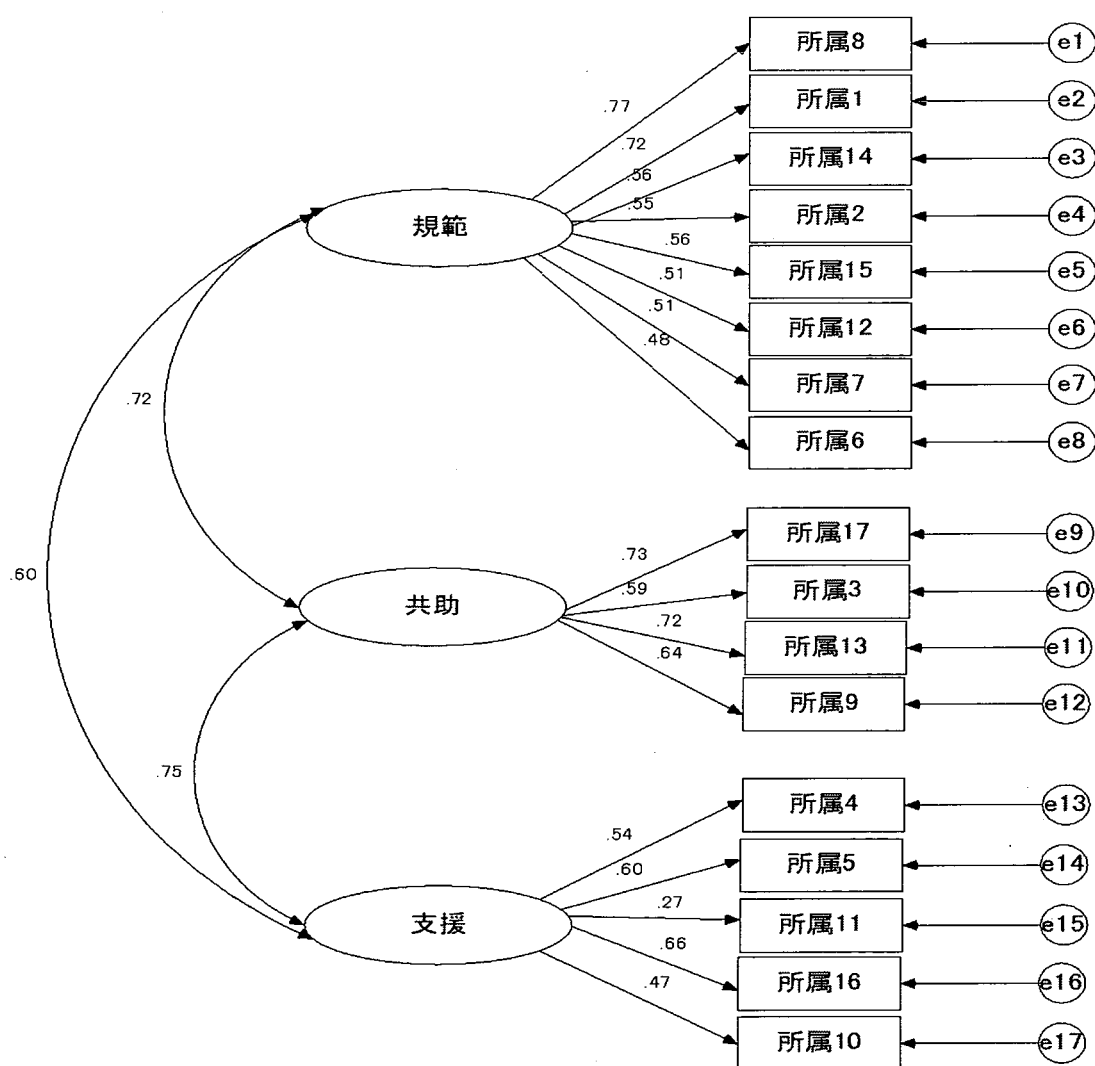


Figure 1 所属感尺度確認的因子分析 (共分散構造分析パス図)

Table 3 所属感尺度モデル適合の結果

χ^2	自由 度	有意 確率	GFI	AGFI	CFI	RMSEA
270.29	116	.000	.947	.930	.936	.049

Table 3 に示すように χ^2 値、有意確率($P \leq 1\%$)は、モデル全体の正しさを示した。GFI(.947)は、.90 以上であり、AGFI(.930)も、.90 以上であり、GFI>AGFI を示し、説明力のあるモデル適合度となっている。CFI(.936)は、.90 以上であり、RMSEA(.049)は、.05 以下であり、データがうまくモデルに適合していることを示している。以上のことから因子妥当性が確認された。

尺度の併存妥当性を証するために、河村が開発した学校生活満足尺度と学校生活意欲尺度(1997)を 2009 年(平成 21 年)2 月に実施した。

調査校は中部地区の J 校 155 名である。この J 校で 2009 年 1 月に実施した本尺度の調査結果と 2009 年 2 月に取った学校生活満足尺度と学校生活意欲尺度との相関を算出し、以下の結果を得た。

学校生活満足尺度の友人に対する所属感尺度(n135)の規範($r = .305, P < .001$)、共助($r = .331, P < .001$)、支援($r = .516, P < .001$)。学習に対する規範($r = .492, P < .001$)、共助($r = .497, P < .001$)、支援($r = .417, P < .001$)。雰囲気に対する規範($r = .468, P < .001$)、共助($r = .444, P < .001$)、支援($r = .603, P < .001$)。学校生活意欲尺度の承認に対する所属感尺度(n135)の規範($r = .556, P < .001$)、共助($r = .532, P < .001$)、支援($r = .673, P < .001$)。

侵害に対する規範($r = -.101$)、共助($r = -.180, P < .05$)、支援($r = -.215, P < .05$)。P 値はすべて両側。

ピアソンの相関係数は、1%水準から5%水準で有意な値を示した。なお、被侵害に対する規範のr値が低いのは、侵害行為に対して規範意識が低下することは自然な帰結と考える。以上のことから、併存的妥当性が確認された。

結 果

小学校高学年の学級集団の状況を測定できる児童用所属感尺度を開発するために、予備調査結果を踏まえて、新たに588名に所属感尺度を実施した。主因子法による因子分析の結果、予備調査と同様に、17項目からなる3因子構造を抽出した。3因子を規範尺度、共助尺度、支援尺度と命名した。因子間の相関係数、各因子の信頼性係数を算出し、信頼性が確認された。因子内容の妥当性、因子妥当性、併存的妥当性を検証し、妥当性が確認された。

文 献

1) 文部科学省：学校基本調査、中央教育審議会中間発表

(2007)。

2) 文部科学省：小学校学習指導要領(2008)。

3) 蘭千壽・古城和敬：「教師と教育集団の心理」、p4-5、誠信書房(2006)。

4) Moustakas, C.: 「人間存在の心理療法」國分康孝・國分久子訳、p92-110(1992)。

5) 吉津紀久子・乾原正：「青年期の自己概念発達に関する研究：自己概念尺度及び所属感尺度作成の試み」、第37回日本教育心理学会総会発表論文集、p 468 (1995)。

6) 河村茂雄・田上不二夫：「児童のスクール・モラルと担任教師の勢力資源認知との関係についての調査研究」、カウンセリング研究、30、p 11-17 (1997)。

6) 河村茂雄・田上不二夫：「いじめ被害・学級不適応児童発見尺度の作成」、カウンセリング研究、30、p 112-120 (1997)。

レーズンから分離した天然酵母によるパン製造試験

篠原尚子*、渡邊 悟*、中村健人**

A Bread-making Test by the Natural Yeast Isolated from Raisin

Naoko SHINOHARA*, Satoru WATANABE*, and Kenjin NAKAMURA**

A bread-making test was performed under the various combinations of co-ingredients (sugar, salt and/or shortening) by the sponge method using the raisin-origin *Lizuka* yeast (I). We examined the effects of combinations of co-ingredients by monitoring the gas production after kneading up to 5 hr at 25°C, and by measuring the relative volume of oneloaf type bread. The result indicated that the combination of 5% sugar, 0.5% salt and 5% shortening was seemed to be the most suitable for the bread-making using I. Furthermore, the random-centroid optimization program also estimated that the suitable combination was the range of sugar:3.75~5%, salt:1~1.5% and shortening:0~5%.

緒 言

著者らは、既報¹⁾³⁾においてレーズンから天然酵母(飯塚菌、I)を分離してパン酵母としての特性について報告した。その結果、Iは一般のパン酵母として知られるサッカロミセス・セレビシアであった。そして、レーズンを含む培地(pH3.8)において、生育(至適pH及び菌体数)と気体発生量を市販のパン酵母と比較したところ、Iは生育至適pHが市販パン酵母の5~6より低いpH4付近であり、生育における菌体数も顕著に多いことがわかった。また、Iが市販パン酵母に比較して気体発生量が高値であったので、レーズン入りパン製造にIは適することがわかった。しかしながら、Iを用いたレーズンパン製造における最適配合割合はわかっておらず、小麦粉以外の副材料の砂糖、塩、ショートニングのIに対する影響についても未検討であった。

そこで、副材料(砂糖、塩、ショートニング)の添加量の違いが、中種法を用いたIによるパン製造にどう影響するか検討した。さらに、ランダムセントロイド最適

条件検索ソフト⁴⁾を用いて、気体発生量または比容積が最大になる最適条件を類推したので、ここに報告する。

実験方法

1. 材料および試薬

レーズンはサンライズ(株)、グルコースは和光純薬工業(株)のものを使用し、ペプトン、酵母エキス、麦芽エキス、寒天はDifco社製のものを用いた。脱イオン水は水道水をイオン交換樹脂で処理したものを用いた。

強力粉は日清製粉(株)のカメリヤを用い、砂糖は三井製糖(株)の上白糖、塩は(財)塩事業センターの食塩を用いた。ショートニングはDAABON社製のトランス脂肪酸フリーショートニングフレッシュプレスを用いた。

その他の試薬類は市販品特級あるいはそれに準ずるものを用いた。

Keywords: Bread-making, Natural Yeast, Raisin

*東京聖栄大学健康栄養学部、**元ブリティッシュ・コロンビア大学農学部食品科学科

2. 酵母菌の保存

飯塚菌 (I) は常法である YM 寒天培地⁵⁾ (スラント) で保存し、半年を目安に植え継ぎを行なった。植え継ぎ後の保存温度は室温とした。

3. 酵母菌の培養液と中種の調製

レーズン 10 g に 100 mL の脱イオン水を加え、121℃ で 15 分滅菌してレーズン培地とした。レーズン培地に I を植菌し、35℃ で 48 時間振とう培養して培養液を得た。得られた培養液をさらしでろ過して、強力粉 1 kg に対して 700 mL のろ液を加えて混合し、28℃ 湿度 90% で一晩発酵させることにより、中種を調製した。

4. 副材料 (砂糖、塩、ショートニング) の添加量を変えた本捏生地の配合

実験方法 3 で調製した中種に、強力粉に対して砂糖、塩、ショートニングの様々な量 (Table 1、A~F の Ingredients の欄参照) を添加し、ケンミックス アイコープロ KM-600 型 ((株)愛工舎製作所) を用いて 2 分間ミキシングし、本捏生地とした。

5. 本捏生地の気体発生量

実験方法 4 で調製した本捏生地それぞれ約 20 g をファーマグラフ II (アトー社製) に 2 連でセットし、25℃ で

5 時間まで 5 分間隔で気体発生量を追跡した。得られたデータを 20 g 換算に補正し、2 連の平均を気体発生量とした。

6. パンの製造および体積の測定

実験方法 4 で調製した本捏生地を用い、ワンローフ型食パン (生地重量 450 g) を製造した。製造工程は Table 2 に示した。各々の製造したパンは、菜種置換法を用いて比容積 (mL/g) を求めた。

Table 2 Make up Process for Oneloaf-type Bread

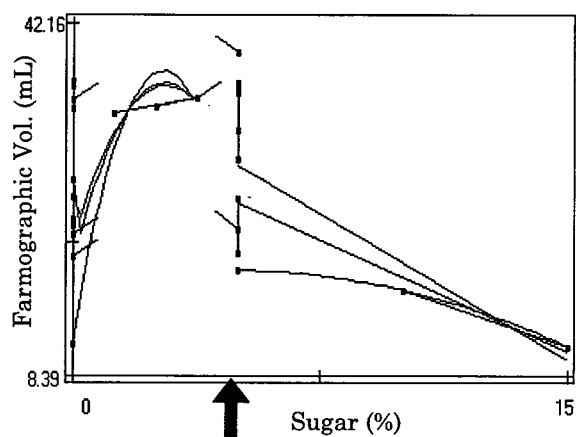
Kneeding Time	2min
Kneeding Temp.	28℃
Fermentation Time	60 min, and 30 min after punching
Dividing Weight	450 g
Moulding Type	Oneloaf
Condition for Proof	Temp. : 28℃, Humidity : 80%
Proofing Time	70 min
Condition for Baking	200℃, 30 min

7. パン製造における最適条件の推定

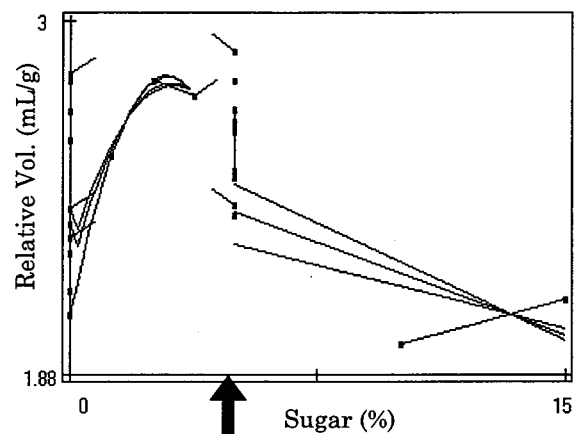
製パン試験で得られたデータを Nakai ら⁴⁾ が開発したランダムセントロイド最適条件検索ソフトに入力し、最適条件の推定をおこなった。

Table 1 The experimental combinations and results for the bread-making.

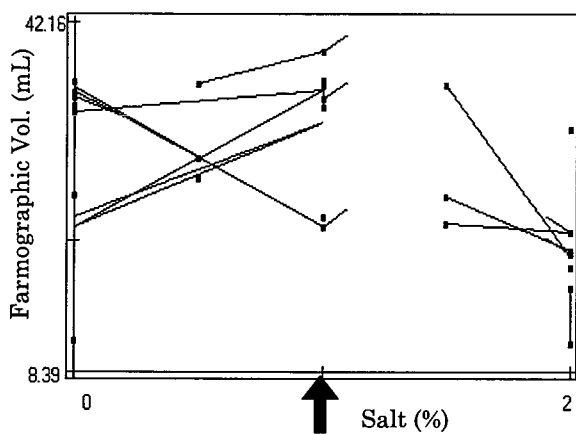
Experiments		Ingredients			Results	
		Sugar(0-15%)	Salt(0-2%)	Shortening(0-15%)	Farmographic Vol.(mL)	Relative Vol.(mL/g)
A	1	0	2	0	19.8	2.41
	2	5	2	0	18.5	2.38
	3	10	2	0	16.6	1.98
	4	15	2	0	11.2	2.12
B	5	5	0.5	0	36.7	2.81
	6	5	1	0	39.4	2.91
	7	5	1.5	0	36.2	2.67
	8	5	2	0	32.0	2.52
C	9	0	1	0	34.8	2.83
	10	0	1	5	36.7	2.71
	11	0	1	10	36.2	2.81
	12	0	1	15	34.1	2.62
D	13	0	0	5	25.5	2.41
	14	0	0.5	5	27.3	2.36
	15	0	1	5	23.4	2.14
	16	0	1.5	5	22.8	2.26
	17	0	2	5	21.9	2.31
E	18	0	0	5	11.4	2.07
	19	1.25	0	5	33.6	2.57
	20	2.5	0	5	34.1	2.81
	21	3.75	0	5	35.0	2.76
	22	5	0	5	36.4	2.81
F	23	5	0	5	35.4	2.65
	24	5	0.5	5	29.2	2.68
	25	5	1	5	22.5	2.41
	26	5	1.5	5	25.3	2.72
	27	5	2	5	20.1	2.50



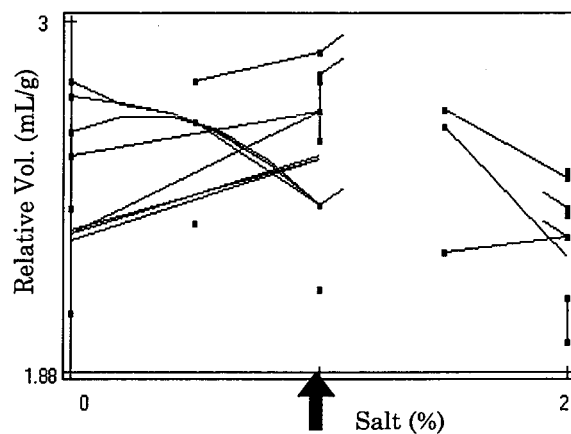
a Effect of sugar on farmographic volume.



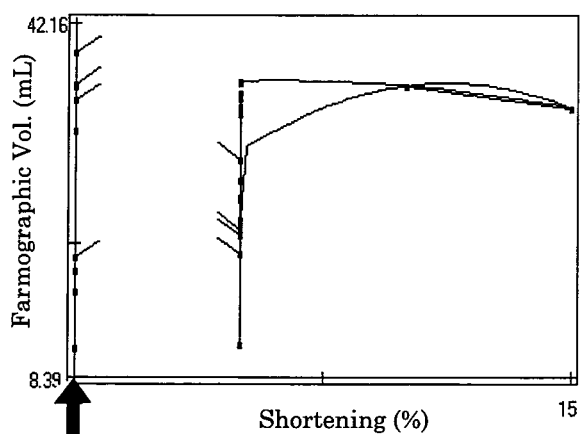
b Effect of sugar on relative volume.



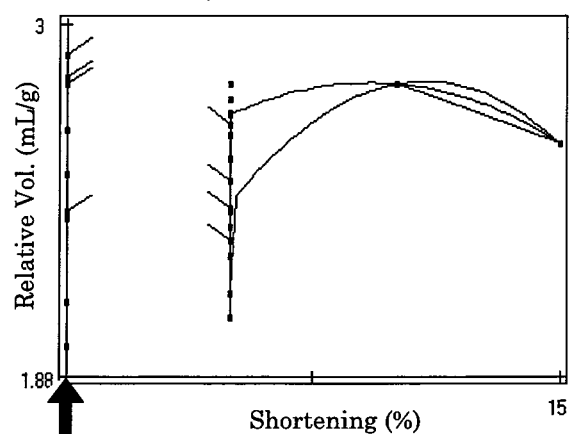
c Effect of salt on farmographic volume.



d Effect of salt on relative volume.



e Effect of shortening on farmographic volume.



f Effect of shortening on relative volume.

Figure Graphical results for the effects of ingredients on relative and farmographic volumes. The lines drawn from datapoint on each map indicating the certain area, that is including the maximum condition.

実験結果および考察

1. 副材料の添加量の違いにおける本捏生地気体発生量及びパンの比容積

実験方法 4 で調製した本捏生地における気体発生量 (25℃、5 時間) とパンの比容積を Table 1 にまとめて示した。

(社) 日本パン技術研究所 (東京都江戸川区) の製パンの標準製法は、砂糖 5%、塩 2%、ショートニング 5% である。まず、ショートニングを加えずに砂糖と塩の添加量における影響を調べた (Table 1、A および B)。塩 2% において砂糖の添加量を変えたところ、砂糖 0% が気体発生量と比容積ともに最高値であった。また、砂糖 5% において塩の添加量を変えたところ、塩 1% の添加が気体発生量と比容積ともに最高値であり、塩濃度が高くなるにつれて発酵が阻害されることが推測された。

このことを踏まえて、それぞれ最高値であった砂糖 0%、塩 1% においてショートニングの添加量の影響を調べた (Table 1、C)。その結果、気体発生量はショートニング 5% が最高値であり、比容積はショートニング 0% が最高値であった。ショートニングを添加することにより、生地がやわらかくなり弾力が生じることが考えられ、ショートニング 5% が適していると判断した。

そこで、ショートニング 5% にして砂糖と塩の影響を再度調べた (Table 1、D および E)。まず、砂糖を加えずに塩の影響を調べた所、気体発生量は塩 0.5% が、比容積は塩 0% が最高値であった。比容積においては塩 1% が際立って低値だった。また、塩を加えずに砂糖の影響を調べた。Table 1、A の結果から、砂糖の添加量が増加するにしたがい気体発生量の減少がみられたので、砂糖の添加量は 0~5% に幅を狭めて行なった。その結果、気体発生量は砂糖 5%、比容積は砂糖 2.5% と 5% が最高値であった。

上記の結果から、砂糖 5%、ショートニング 5% にして塩の影響を調べた (Table 1、F)。気体発生量は塩 0% が最高値を示し、比容積は塩 1.5% が最高値を示した。気体発生量と比容積を照らしあわせると塩 0~0.5% の添加がよいが、塩はグルテンを引き締め、弾力を与える働きがあるので、塩 0.5% 添加が最もよいと判断した。

以上により、飯塚菌 (I) にとって砂糖 5%、塩 0.5%、ショートニング 5% の添加が好ましいと考えられ、I を用いたパン製造における副材料の添加量の影響について基本的な知見が得られた。

2. ランダムセントロイド最適条件検索ソフトによる製パンの最適条件検索

Table 1 の結果をもとに最適条件検索を行なうと、Figure に示す結果が得られた。各図中の横軸は、副材料の添加量 (砂糖は a および b、塩は c および d、ショートニングは e および f) を、縦軸は気体発生量 (a、c および e) またはパンの比容積 (b、d および f) を示している。各図中の矢印が本実験中での最適条件を示している。各データポイントから伸びるラインは最適条件が存在することが予想されるエリアを指し示していることから、I にとっての製パン最適条件は、砂糖 3.75~5%、塩 1~1.5%、ショートニング 0~5% 付近にあると類推できた。

要 約

飯塚菌 (I) をレーズン培地にて培養し、中種法を用いて砂糖、塩、ショートニングの添加量における影響を調べた。添加量における影響は 25℃ で 5 時間まで本捏生地の気体発生量を測定し、また、ワンローフ型のパンを製造し比容積を測定することにより調べた。その結果、I にとって、砂糖 5%、塩 0.5%、ショートニング 5% の添加において、パン製造に最も好ましい条件であると考えられた。さらに最適条件検索により、I にとっての製パン最適条件は砂糖 3.75~5%、塩 1~1.5%、ショートニング 0~5% 付近にあると類推できた。

なお、当研究は東京聖栄大学平成 19・20 年度学内共同研究助成費により行なわれたことを付記する。

文 献

- 1) 渡邊 悟、飯塚良雄：天然パン酵母 特願 2005-176911 (2005.5.23) 特開 2006-325562 (2006.12.7) .
- 2) 渡邊 悟、篠原尚子、金井節子、飯塚良雄：レーズンから分離した天然酵母のパン酵母としての特性。日本食生活学会誌, 16 (3) , 283 (2005).
- 3) 渡邊 悟、篠原尚子、金井節子、飯塚良雄：レーズンから分離した天然酵母のパン酵母としての特性。聖徳栄養短期大学紀要, 36, 1~6 (2005).
- 4) S. Nakai, H. Saeki and K. Nakamura: A Graphical Solution of Multimodel Optimization to Improve Food Properties. *Int. J. Food Properties*, 2(3), 277-294 (1999).
- 5) 山里一英、宇田川俊一、児玉 徹、森地敏樹編：微生物の分離法, p855, R&D プランニング (2001).

裂けるチーズのテクスチャーとレオロジー
Texture and rheology of string cheese

井筒 雅
(東京聖栄大学)

ABSTRACT

String cheese has a characteristic structure that allows the cheese to be torn in one direction much like boiled crab or scallop meat. The manufacture of string cheese is similar to that of Mozzarella, except that the cheese is stretched (elongated) in hot water to form a rope.

Effect of stretching process on rheological properties and stringiness of String cheese was studied. Mozzarella cheese curd was kneaded in hot water at 55°C and stretched range from two to 25 times of its original length, then immersing the stretched curd in water at 5°C to harden.

Shear strength of parallel sample, Young's modulus and breaking strength were varied markedly with stretching operation, and tear strength was varied at low stretching times, while breaking strain was changed little. With an increase in stretching times, shear strength of parallel samples, Young's modulus, breaking strength and stringiness of String cheese rose. But too much stretching operation (such as 25 times) made the stringiness lower after two weeks keeping within a refrigerator. It was suggested there is a suitable condition in stretching times for keeping high stringiness.

現代チーズ学 チーズの機能性 ―二次機能―

井筒 雅

(東京聖栄大学)

要旨

食品の二次機能とは、食品が人の感覚器に影響を及ぼすことで発現する嗜好特性を意味し、「感覚機能」と呼ばれることもある。二次機能に関与する食品の特性には、外観（形・大きさ）、色、香り、味、テクスチャー、温度などがあり、これらの因子によってその食品のおいしさが左右される。

食生活が単に空腹を満たすだけのものではなく、その食品の摂取を促進したり、食生活に潤いを持たせ、日々の生活の楽しみになるようにする上で重要な機能である。「おいしくなければ食品ではない」とか、「食べるために生きている」という言い方もあるが、このような食べる楽しみを支えているのが食品の二次機能である。

ここでは、特にテクスチャーを中心に、チーズのおいしさに関する科学を紹介した。

1. 硬さによるチーズの分類と特徴

硬さと熟成方法により、ナチュラルチーズを7つに分類して夫々の特徴を記述した。また、プロセスチーズについても主な種類と特徴を記した。

2. テクスチャーに関わる研究開発

チーズのテクスチャーに関する研究は、昭和40年代以降に活発になり、特にレオロジー的手法を用いた力学物性を中心に研究されてきた。また、チーズのテクスチャーに関する国際的な動きもあり、世界的に官能評価の方法を統一しようとする試みが欧州で行われた。そして、チーズのテクスチャーに関連した用語として七つ選択され、それらは、Rubbery/elastic, Crumbly, Grainy, Hard, Melting, Coating/adhesive, および Dryness であった。

3. テクスチャー評価と機器測定

「裂けるチーズ」として市販されているストリングチーズについて、官能評価と機器測定とを関連付けた事例を紹介した。

「裂けるチーズ」の特徴的なテクスチャーは、引張り試験から求めるヤング率、破壊強度、破壊ひずみ、および引裂き試験から求める引裂き強さの4つのレオロジーパラメータで評価できることを示した。

Dual mode diffusion and sorption of sodium chloride in pre-cooked egg white

H. Hashiba*, H. Gocho**, and J. Komiyama***

* Tokyo Seiei College, 1-4-6 Nishi-shinkoiwa Katsusika-ku, Tokyo, 124-8530

** Jissen Women's University, 4-1-1, Hino city, Tokyo, 191-8510

*** Professor emeritus, Tokyo Institute of Technology, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552

ABSTRACT

The concentration profiles of NaCl by the one-dimensional diffusion in pre-cooked EW (egg white) were obtained at 5-80°C.

D_s (Fick's diffusion coefficients) estimated at respective concentrations of NaCl in EW showed peaks at a certain NaCl concentration in the substrate. The peak became prominently high with the increase in temperature. These variations were interpreted in terms of the dual mode sorption and diffusion theory, which was successfully applied to the diffusion behavior of NaCl in Japanese radish. In EW, the water swollen protein phase coexists with the dispersed liquid water phase. It is in the former phase where the diffusion rate in EW is determined via the dual mode mechanism. By applying the theory, thermodynamic diffusion coefficients, $D_T(p)$, of the partitioned species at respective temperatures were found to be smaller than those, $D_T(L)$, of the Langmuir sorption species. The variations of D with peaks were interpreted with these two D_T 's and equilibrium parameters of the two species. The sorption isotherms of NaCl by EW were found to be slightly convex upward at low NaCl concentrations, which were successfully interpreted by considering the two phases mentioned above and the equilibrium parameters for the partitioned and Langmuir species.

Dual mode diffusion and sorption of sodium chloride in pork meats under cooking conditions

H. Hashiba*, H. Gocho**, and J. Komiyama***

* Tokyo Seiei College, 1-4-6 Nishi-shinkoiwa Katsusika-ku, Tokyo, 124-8530

** Jissen Women's University, 4-1-1, Hino city, Tokyo, 191-8510

*** Professor emeritus, Tokyo Institute of Technology, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552

ABSTRACT

This study aims to obtain insight into mechanisms of NaCl diffusion in pork meats under cooking conditions: the loins at 5 (raw), 63 (precooked) and 98 °C (precooked), the mince at 98 °C (precooked), and the filet at 98 °C (precooked). It has been generally presumed that NaCl in any of pork meats diffuses with a constant Fick's diffusion coefficient, D , through liquid water channel imbibed in them. However in the present study, we experimentally obtained skewed bell shape variations of D in all of the above meats with respective maxima at certain low NaCl concentrations. These variations were interpreted in terms of a dual mode sorption and diffusion theory, which had been successfully applied to NaCl diffusion behaviors in Japanese radish and solidified egg white. This interpretation gives a thermodynamic diffusion coefficient, $D_T(p)$ for the partition species of NaCl and another one, $D_T(L)$ for the Langmuir type sorption species, both in the water swollen substrates in the meats. It was found that $D_T(p)$ values are sizably smaller than corresponding $D_T(L)$ values. This difference was ascribed to the lower water content in the p region than that in the L region. With the two D_T 's and additional equilibrium parameters, the theory explained the remarkable decrease of D value with C at 21 °C found by Guiheneuf et al. and nearly constant D values in the higher C range at 5 °C reported by other researchers. Experimentally obtained sorption isotherms of NaCl, which were slightly convex upward in the low C range, were satisfactory reproduced with the parameters and the fractions of water swollen substrates in the whole meats.

クマザサ抽出液（ササヘルス）の多様な生物作用と代替医療における機能性

坂上 宏^{*}、渡邊 悟^{**}、横手よしこ^{***}、谷口純子^{****}、大泉高明^{****}

^{*} 明海大学歯学部 病態診断治療学講座薬理学分野

^{**} 東京聖栄大学健康栄養学部

^{***} 城西大学理学部

^{****} 大和生物研究所

要旨

クマザサ抽出液（ササヘルス（SE））は、クマザサの葉より樹脂分を除去後、含有するクロロフィル中の Mg^{2+} を Fe^{2+} に置換して安定化したのち、希水酸化ナトリウム溶液にて加熱加水分解した液を、中和して得た。SEは、黒緑色を呈する液剤でわずかな苦味と特有の芳香を有し、液性は低粘性の水性であり、 $pH8.1\sim 8.5$ 、比重 $1.01\sim 1.05$ を示した。SE100mLには、約5.82gの凍結乾燥粉末が含まれていて、クロロフィル0.25~0.26%、構成糖をキシロースやアラビノース、ガラクトース、グルコースなどとする多糖類が1.25%、リグニンが0.89%、リグニン分解物と思われる p -クマル酸やフェルラ酸などが計150mg程度含まれていた。

SEの生物作用をまとめてみると、1) 細胞障害作用、2) 抗腐食作用、3) 抗菌作用、4) 抗ウイルス作用、5) 膜安定化作用、6) 抗炎症作用、7) ラジカル消去作用などが、明らかとなってきた。つまりSEは、抗HIV活性、抗インフルエンザウイルス活性、ビタミンCとの相乗的ラジカル消去作用、酸で沈殿しやすい性質など、リグニン様活性を示すことが明らかとなり、これらの実験結果は、SEの代替医療における機能性と可能性を示すものである。

染色と調理における二元収着拡散

橋場浩子^{*}、牛腸ヒロミ^{**}、小見山二郎^{***}

(^{*}東京聖栄大, ^{**} 実践女子大, ^{***} 東京工業大学名誉教授)

Dual mode sorption and diffusion in dying and cooking

H. Hashiba^{*}, H. Gocho^{**}, and J. Komiyama^{***}

^{*} Tokyo Seiei College, 1-4-6 Nishi-shinkoiwa Katsusika-ku, Tokyo, 124-8530

^{**} Jissen Women's University, 4-1-1, Hino city, Tokyo, 191-8510

^{***} Professor emeritus, Tokyo Institute of Technology, Ookayama, Meguro-ku, Tokyo, 152-8552

要旨

食材中の呈味成分の拡散については、フィックの拡散係数は一定であると考えられてきたが、実測値は成分の濃度に対する依存がある場合があり、不明の点が残されていた。一方染色分野では、染料イオンが基質中の座席に吸着されるラングミュアー（L）型の収着と、染料イオンが基質に分配される分配（p）型の収着の二元機構を考えて、これらの二つの種がそれぞれ拡散すると考える二元収着拡散機構が提案されていた。炭水化物とたんぱく質の食材中には、イオン交換できる荷電基が存在するので、このような二元機構を食材への呈味成分の拡散に応用し、大根、凝固卵白、豚肉中のNaClの拡散および収着にも適用できることを明らかにした。さらにこの理論線が他の研究者による拡散係数を説明できることを述べた。

再録 報告

糖尿病 52(1) 55-57 (2009)

過去 20 年間における推移からみた糖尿病栄養指導の実態

鈴木和枝、橋場直彦、藤田弘美、西牟田守^{*}

本吉光隆^{**}、藤波襄二^{***}、池田義雄^{****}

東京聖栄大学、^{*} (独) 国立健康・栄養研究所、^{**} 上総記念病院

^{***}東京医科大学、^{****}タニタ体重科学研究所

要約

糖尿病栄養指導の実態を把握するため、1982年から10年間隔で合計3回実施したアンケート調査成績を比較した。過去 20 年間にわたって個人指導と集団指導は、高率に実施されていた。継続指導や指導後の効果判定は各年度ともに過半数を上回る実施率であるのに対して、再指導開始のきっかけとして追跡調査をあげた施設の割合は低かった。このため追跡調査の実施率の向上が今後の課題と考えられた。

学会口頭発表

日本食品科学工学会 第54回大会 一般講演 2007年9月8日

2、3の食材中のNaClの二元収着拡散

○橋場浩子、牛腸ヒロミ、小見山二郎*

(東京聖栄大、* 東京工業大学名誉教授)

要旨

[目的] 食材中のNaClの拡散機構については、常識的には、一定の $D_{\text{Fick}}(\text{obs})=D_wV_w/\tau$ で拡散するとされる。しかし、この取り扱いでは、(1)液体水は食材中に有効に貫通していなければならないこと、(2)実測のフィックの拡散係数に濃度依存がある場合、全くそれを説明できないこと、の2つの難点がある。本研究では大根と凝固卵白について、二元収着拡散理論を用いて、NaClの収着と拡散を統一的に解釈することを試みる。

[方法] 外部の溶液からNaClを、円柱形の予備加熱した大根および卵白中に一次元拡散させて、濃度プロファイル(濃度 vs. 距離の図)(CP)を測定した。このCPに俣野の式を適用してFickの拡散係数を算出した。一方、予備加熱した大根および卵白の小片を、所定の温度で異なるNaCl溶液に平衡に達するまで浸漬し、収着等温線を得た。食塩濃度は硝酸銀による滴定で決定した。

[結果] 2つの食材中のNaClのFickの拡散係数は、特定の濃度で極大を持つ変化を見せた。このような濃度依存をする拡散係数の変化は、水和膨潤した基質相での分配(p)型とラングミュアー(L)型の収着を仮定した二元収着拡散理論で解釈することが出来た。一方、僅かに上に凸の収着等温線は、液相水でのp型の収着と、水和膨潤した基質相でのp型およびL型の収着からなると考えることにより、説明することが出来た。

学会口頭発表

第45回高分子と水に関する討論会 2007年12月10日

食材、含水高分子基質中のNaClの拡散と収着

橋場浩子、牛腸ヒロミ、○小見山二郎*

(東京聖栄大、* 東京工業大学名誉教授)

要旨

染料/ナイロン系で導いた元の二元収着拡散理論式は、材料に収着された拡散質の全てが、平衡に関与するとして導いたものである。しかし含水高分子基質の場合、液体水への収着を考慮に入れた、拡張二元収着拡散理論式で解釈することにより、極大を示す拡散挙動と、僅かに上に凸の収着等温線が両立することを明らかにした。

学会口頭発表

繊維学会平成 20 年度年次大会 2008 年 6 月 19 日

含水高分子基質中の NaCl の二元収着拡散 — ナイロンから食材までを通して考える

橋場浩子^{*}、牛腸ヒロミ^{**}、○小見山二郎^{***}

(^{*}東京聖栄大, ^{**} 実践女子大, ^{***} 東京工業大学名誉教授)

要旨

これまでナイロン中の酸性染料の収着と拡散、大根、卵白凝固物、豚肉中の NaCl の収着と拡散を調べて、二元収着拡散理論で説明した。これらの結果に基づき、ナイロン、綿、羊毛、絹、イオン交換樹脂、種々の食材を通観し、吸湿吸水性で適度の強度を持つ繊維材料の望ましい構成を考えた。

学会口頭発表

日本食品科学工学会 第 55 回大会 一般講演 2008 年 9 月 7 日

豚ロース肉中の NaCl の二元収着拡散

○橋場浩子^{*}、牛腸ヒロミ^{**}、小見山二郎^{***}

(^{*}東京聖栄大, ^{**} 実践女子大, ^{***} 東京工業大学名誉教授)

要旨

[目的] これまで予備加熱した大根、卵白について、液体水と 膨潤基質のモデルを仮定し、拡散の律速段階が基質であるとして二元収着拡散理論を適用し、NaCl の拡散と収着を統一的に解釈することが出来た。本発表では豚ロース肉中の NaCl の拡散と収着を測定し、このモデルで説明する。さらに、豚ロース肉の 5℃でのフィックの拡散係数(D)の理論線を延長して、これまで他の研究者によって測定された D 値と比較する。

[方法] 生の豚ロース肉、63、98℃で予備加熱した豚ロース肉を FRITRUC 法により、それぞれの温度で 0.513mol/kg NaCl 溶液に浸漬し、NaCl の一次元濃度プロファイルを得た。このプロファイルに俣野の式を適用して D を得た。拡散の律速段階が食材中の液体水を除く膨潤基質であると考えて、D vs. C の図を二元収着拡散理論で解析し、パラメータ、 α 、S、K、 $D_T(p)$ 、 $D_T(L)$ を得た。C<5 mol/kg、5℃で得られたこれらのパラメータを使って 5 mol/kg まで理論線を延長し、他の研究により得られた D 値と比較した。一方、各温度での収着等温線を測定し、二元収着拡散理論で解釈した。

[結果] いずれの温度でも D はある特定の濃度で極大を示し、二元収着拡散理論で解析し、パラメータを得ることが出来た。 $D_T(L)$ は $D_T(p)$ よりも約 3 倍大きかった。他の研究により得られた D 値およびその変化を 5℃での理論曲線で数値的に説明した。一方僅かに上に凸の収着等温線は、液体水相と 膨潤基質層を仮定し、二元収着拡散理論で再現することが出来た。

学会口頭発表

第46回高分子と水に関する討論会 2008年12月5日

二元収着拡散理論による含水高分子基質中のイオンの拡散の解析

橋場浩子^{*}、○牛腸ヒロミ^{**}、小見山二郎^{***}

(^{*}東京聖栄大 ^{**}実践女子大 ^{***}東京工業大学名誉教授)

要旨

これまで、食材で問題になる 5 mol/kg 程度までの塩濃度範囲で、 D がどう変わるかを検証する。 D が一定の仮定の下で、いろいろの食材中の D が測定された。一番データの多い豚肉中では、5 mol/kg 程度の高塩濃度を問題にする。0.2~0.8 mol/kg の範囲で D が C_i と共に指数関数的に減少すること（説明は無い）、Wood ほかは 1mol/kg より高い濃度で、ほぼ一定の D を報告している。測定温度がすこし違うが、これらのデータと、5℃でのわれわれの実測値及びそれに基づく理論線とを図2に比較した。図に見られように低濃度で極大を示し、高濃度でほぼ一定の D が説明できる。

大根、卵白、豚肉の組織構造は大変異なるが、全て含水基質中の拡散が律速になっていることは、含水高分子基質中の塩やイオンの拡散に示唆するところが大きい。

学会口頭発表

繊維学会平成21年度年次大会 2009年6月11日

多孔体中の二元収着拡散理論的基礎—食材をモデルとして

橋場浩子^{*}、牛腸ヒロミ^{**}、○小見山二郎^{***}

(^{*}東京聖栄大 ^{**}実践女子大 ^{***}東京工業大学名誉教授)

要旨

液体水と基質膨潤水として、65~95%水を含む食材中の拡散は、多孔体中の拡散のモデルとなる。この過程に二元収着拡散理論を適用するに際し、非平衡の熱力学による取り扱い、実測拡散係数と理論の各係数の意味づけを行う。

学会口頭発表

日本食品科学工学会 第56回大会 一般講演 2009年9月11日

豚ロース挽肉、ヒレ肉中のNaClの二元収着拡散

○橋場浩子^{*}、牛腸ヒロミ^{**}、小見山二郎^{***}

(^{*}東京聖栄大、^{**}実践女子大、^{***}東京工業大学名誉教授)

要旨

【目的】これまで予備加熱した大根、卵白、豚ロース肉について、液体水と水和基質のモデルを仮定し、拡散の律速段階が水和基質中の拡散であると仮定して二元収着拡散理論を適用し、NaClの拡散と収着を統一的に解釈することが出来た¹。本発表では豚ロース挽肉およびヒレ肉中のNaClの拡散と収着を測定し、このモデルで説明する。さらに5-98℃で測定された豚ロース肉の D 値と比較する。

【方法】98℃で予備加熱した豚ロース挽肉および豚ヒレ肉をFRITRUC法により、98℃で0.513 mol/kg NaCl溶液に浸漬し、NaClの一次元濃度プロファイルを得た。このプロファイルに俣野の式を適用して D を得た。拡散の律速段階が食材中の液体水を除く水和基質中の拡散であると考えて、 D vs. C の図を二元収着拡散理論で解析し、パラメータ、 α 、 S_a 、 K_a 、 $D_T(p)$ 、 $D_T(L)$ を得た。一方、98℃での収着等温線を測定し、二元収着拡散理論で解釈した。

【結果】いずれの豚肉でも D はある特定の濃度で極大を示し、二元収着拡散理論で解析し、パラメータを得ることが出来た。 $D_T(L)$ は $D_T(p)$ より約3倍大きかった。一方わずかに上に凸の収着等温線は、液体水相と水和基質相を仮定し、二元収着拡散理論で再現することが出来た。

学会口頭発表

第27回 日本マグネシウム学会総会 一般講演(セッションII) 2007年11月10日(東京医科大学)

マグネシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源と摂取脂肪量の影響について

大塚 静子¹⁾、○青山 美子²⁾、阿左美 章治¹⁾、北野 隆雄³⁾

¹⁾ 東京聖栄大学・健康・管理、²⁾ 天然素材探索研究所、³⁾ 熊本大院・医学薬・公衆衛生・医療科学

要旨

【目的】Mgの出納や腎石灰化などに及ぼす影響を飼料中のたんぱく質量、脂肪量及び供給の違いより検討してきた。その結果、腎石灰化には飼料中のCaやP量、Ca/Pモル比の他に摂取するたんぱく質や脂肪の量的影響を受けることが示された。そこで本研究では飼料中のCa給源の違いにまず着目し、Ca給源の違いがMg出納および腎臓中Mg量に及ぼす影響を低たんぱく質・高脂肪食との関わりについて検討したので報告する。

【方法】生後4週令のFischer系雌ラットを1群6匹の8群に分け40日間飼育した。一方の4群はAIN-76精製飼料の飼料組成を基本とし、リン酸CaをCa給源とする実験群とし、他方の4群は同様にクエン酸をCa給源とする実験群とした。給餌方法は自由食摂取法とし、たんぱく質源にはミルクカゼインを用い、その含有量は10%とした。脂肪の給源には大豆油を用い、その含有量は20%とした。

【結果】①腎臓の実重量については、Ca給源および摂取脂肪量の違いによる影響がみとめられたが、交互作用の影響は認められなかった。②腎臓Mg量、腎臓1gあたりMg量は、いずれにおいても、Ca給源と摂取脂肪量のそれぞれの影響が認められたが、交互作用の影響は認められなかった。

学会口頭発表

第 62 回 日本栄養・食糧学会大会 一般講演(2A-01a) 2008 年 5 月 3 日 (女子栄養大学)

カルシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源の違いおよび摂取脂肪量の影響について(2)

大塚 静子¹⁾、青山 美子²⁾、阿左美 章治¹⁾、北野 隆雄³⁾

¹⁾ 東京聖栄大学・健康・管理、²⁾ 天然素材探索研究所、³⁾ 熊本大院・医学薬・公衆衛生・医療科学

要旨

【目的】昨年に引き続き飼料中の Ca 給源の違いから Ca の体内利用を検討するとともに、飼料中 K 量を AIN-76 ミネラル組成に揃えた時の腎石灰化に強い影響を及ぼす低たんぱく質・高脂肪食との関わりについて検討したので報告する。

【方法】生後 4 週令の Fischer 系雌ラットを 1 群 6 匹の 8 群に分け 39 日間飼育した。AIN-76 精製飼料の飼料組成を基本とし、リン酸 Ca を Ca 給源とする実験群 (P 群) と、クエン酸を Ca 給源とする実験群 (C 群) の各 4 群とした。C 群は飼料中 K 含有量を AIN-76 飼料に揃えることにより P 含有量が 0.40% から 0.28% に低下した。Ca 出納、腎臓中 Ca 量および尿中の腎機能マーカーについて測定した。

【結果】Ca 給源の違いによる腎臓中 Ca 量は C 群が P 群より低値を示し、昨年の報告と異なる結果が認められた。飼料中の Ca/P モル比と K 量の変化は低たんぱく質・高脂肪食を与えたラットの腎石灰化に強い影響を及ぼした。

学会口頭発表

第 28 回 日本マグネシウム学会総会 一般講演(セッション II) 2008 年 11 月 29 日 (広島大学)

マグネシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源と摂取脂肪量の影響について(2)

大塚 静子¹⁾、青山 美子²⁾、阿左美 章治¹⁾、北野 隆雄³⁾

¹⁾ 東京聖栄大学・健康・管理、²⁾ 天然素材探索研究所、³⁾ 熊本大院・医学薬・公衆衛生・医療科学

要旨

【目的】昨年に引き続き Mg の生体内利用について飼料中の Ca 給源の違いと、飼料中 K 量を AIN-76 ミネラル混合量に揃えた時の腎石灰化に強い影響を及ぼす低たんぱく質・高脂肪食との関わりについて検討したので報告する。

【方法】生後 4 週令の Fischer 系雌ラットを 1 群 6 匹の 8 群に分け 39 日間飼育した。AIN-76 精製飼料の飼料組成を基本とし、リン酸 Ca を Ca 給源とする実験群 (P 群) と、クエン酸を Ca 給源とする実験群 (C 群) の各 4 群とした。C 群は飼料中 K 含有量を AIN-76 飼料に揃えることにより P 含有量が 0.40% から 0.28% に低下した。Mg 出納、腎臓中 Mg 量および尿中の腎機能マーカーについて測定した。

【結果】Ca 給源の形態の違いにより、低たんぱく質・高脂肪食で Mg 出納が異なることが確認された。腎臓中 Mg 量は昨年の報告とは異なり、クエン酸 Ca 群はリン酸 Ca 群と比較して低たんぱく質・高脂肪食でもほとんど蓄積は認められなかった。その原因の一つは、飼料中 K 量、P 量の違いが考えられた。

学会口頭発表

第63回 日本栄養・食糧学会大会 一般講演(3H-03a) 2009年5月22日(長崎新聞文化ホール)

カルシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源の違いおよび摂取脂肪量の影響について(3)

大塚 静子¹⁾、青山 美子²⁾、阿左美 章治¹⁾、北野 隆雄³⁾

¹⁾ 東京聖栄大学・健康・管理、²⁾ 天然素材探索研究所、³⁾ 熊本大院・医学薬・公衆衛生・医療科学

要旨

【目的】一昨年、昨年に引き続き飼料中 Ca 給源の違いから Ca の体内利用を検討するとともに、飼料中 P 量と K 量が AIN-76 ミネラル組成より外れた時の腎石灰化に強い影響を及ぼす低たんぱく質高脂肪食との関わりについて検討したので報告する。

【方法】生後4週令の Fischer 系雌ラットを1群6匹の8群に分け40日間飼育した。一方の4群は AIN-76 精製飼料の飼料組成を基本とし、リン酸 Ca を Ca 給源とする実験群 (P 群) とし、他方の4群は同様にクエン酸を Ca 給源とする実験群 (C 群) とした。C 群の飼料中 P 量は昨年と同様の 0.28%、K 量は一昨年と同様の 0.512% とした。

【結果】①腎臓中 Ca 量はクエン酸 Ca 群で低値を示し、Ca 塩の形態の違いによる影響が認められた。②腎石灰化は腎臓中 Ca 量を反映するものであり、クエン酸 Ca 群の方が軽度であり、Ca 塩の形態の違い及び脂肪量の影響が認められた。③尿中の pH はリン酸 Ca 群で $\text{pH}5.8 \pm 0.05$ 、クエン酸 Ca 群では $\text{pH}6.6 \pm 0.11$ を示した。

【結論】飼料中の Ca 塩の形態の違いと P 量及び K 量の変化は低たんぱく・高脂肪食を与えたラットの腎石灰化に強い影響を及ぼした。

学会口頭発表

第29回 日本マグネシウム学会総会 一般講演(セッションII) 2009年11月28日(鹿児島大学)

マグネシウムの体内利用におよぼすカルシウム給源と摂取脂肪量の影響について(3)

大塚 静子¹⁾、青山 美子²⁾、阿左美 章治¹⁾、北野 隆雄³⁾

¹⁾ 東京聖栄大学・健康・管理、²⁾ 天然素材探索研究所、³⁾ 熊本大院・医学薬・公衆衛生・医療科学

要旨

【目的】一昨年、昨年に引き続き Mg の生体内利用について、飼料中 Ca 給源の違いや P 量と K 量の影響について検討すると共に、特に腎石灰化に強い影響を及ぼす低たんぱく質高脂肪食との関わりについて検討したので報告する。

【方法】生後4週令の Fischer 系雌ラットを1群6匹の8群に分け40日間飼育した。一方の4群は AIN-76 精製飼料の飼料組成を基本とし、リン酸 Ca を Ca 給源とする実験群 (P 群) とし、他方の4群は同様にクエン酸を Ca 給源とする実験群 (C 群) とした。C 群の飼料中 P 量は 0.28%、K 量は 0.512% とした。

【結果】①腎臓中 Mg 量については、飼料中の P 量や K 量の変化による影響は認められなかったことから、腎臓中 Mg 量については飼料中 Ca/P 比あるいは K 量だけでは、説明できないと考えられた。③尿中 pH の変動は、飼料中のミネラル組成の Ca 給源の違いや K 量の変化が、酸塩基の平衡に及ぼしていることが考えられた。

【結論】低たんぱく質・高脂肪食では飼料中 Ca 給源の違いにより、Mg 出納が異なることが示された。また、その時の腎臓中 Mg 量は、飼料中の Ca、P、K の比や量的な違いだけで説明する事は出来なかった。これらの飼料条件では、尿 pH に差が認められることから、酸塩基平衡も関与している可能性が示唆された。

学会口頭発表

日本食生活学会・第38回大会 一般講演(平成21年5月16日)、プログラム、p38(2009)

市販乾燥野菜のアスコルビン酸含量、ポリフェノール含量とその抗酸化能について

山本 奈々、筒井 知巳(東京聖栄大学)

要旨

〔目的〕生鮮野菜の加工や加熱調理における各種栄養素の損失などについては様々な報告が上げられている。しかし乾燥という加工における野菜の栄養成分の変化に関する文献については、多く見られない。そこで市販乾燥野菜のアスコルビン酸含量、ポリフェノール含量と抗酸化能の関係性について検討した。

〔方法〕試料は、市販乾燥野菜9種類を使用した。各成分の測定方法は、アスコルビン酸については、ヒドラジン法、蛍光法の2法により求めた。ポリフェノール量は、フォリンデニス法によりクロロゲン酸相当量で求めた。DPPHラジカル消去能については、吸光度測定の常法にて求めた。

〔結果および考察〕乾燥野菜中のアスコルビン酸含量は、生の状態でもアスコルビン酸含量の少ない根菜類には残存しておらず、小松菜、キャベツ、ゴーヤなどは、アスコルビン酸を含有していた。ポリフェノール含量に関しては、今回使用した全試料で確認することができ、ごぼう2種、ほうれん草、小松菜、ゴーヤの含量が多かった。

各乾燥野菜のDPPHラジカル消去能(Y)とアスコルビン酸含量(X_1)、ポリフェノール含量(X_2)との間には $Y = -9.60002 - 0.00947X_1 + 0.005363X_2$ の重回帰式が得られた(補正 $R^2 = 0.873062$)。またこのポリフェノール含量(X_2)と、DPPHラジカル消去能(Y)からは、 $Y = 0.0054X_2 - 9.8546$ の単回帰式が得られた($R^2 = 0.9032$ で、危険率1%以下で優位であった)。

学会口頭発表

日本食品保蔵科学会・第58回大会講演要旨集、p73(2009)

種々の油脂を用いた米粉パンの開発

栗原 小百合、筒井 知巳(東京聖栄大)

要旨

〔目的〕近年、日本の食料自給率は約40%と世界の国々の中でも低く、穀物の自給率が高いのは米のみである。しかし米の消費は伸び悩んでいる。この問題を解決するべく、最近では米を微細な粒子まで細かくした米粉を、小麦粉の代用品として利用できるようになった。今回、私は、米粉を使ったパンの製造に、どのような油脂が適しているか、また、各種油脂を用いた米粉パンの組織、テクスチャー、嗜好性にどのような特徴があるか検討を加えた。〔方法〕船井電機製のオートベーカリーで米粉(片山製粉シトギミックス〔グルテン添加ずみ〕)と4種類の油脂(バター、マーガリン、オリーブオイル、ショートニング)を用いて米粉パンを製造した。出来上がったパンについて、重量(g)、体積(mL)、比容積(mL/g)、内層の硬さ(N/cm²)、色を測定後、官能検査を実施した。〔結果〕バター利用の米粉パンは、4種類の中で一番ボリュームがあり、やわらかいパンに仕上がった。マーガリン利用の米粉パンはバターとほぼ同じような結果が出たが、やわらかく、官能評価の結果も高いことから、一番美味しいパンに仕上がった。オリーブオイル利用のパンは、ボリュームが一番小さく、硬いパンになった。官能評価の点数は低いもの、オリーブオイル独特の香りが残り、高い点数をつける人もいた。ショートニング利用のパンは、膨らみは良いものの、食した結果、後味が悪く、電子顕微鏡の写真を見てわかるように、生地と油が馴染んでいないため、口の中に苦味を生じることがあった。ボリュームは他と比べるとやや劣るが、オリーブオイルのものよりはあった。シトギミックスを用いた米粉パンの製造にはマーガリンが、次にバターが適していることが判明した。

学会口頭発表

日本食品保蔵科学会・第58回大会講演要旨集、p74 (2009)

機能性卵白ペプチドの製パンへの利用

皆川 早織、筒井 知己 (東京聖栄大、食品学)

要旨

〔目的〕近年の健康ブームで、健康の維持や改善を食品に求める傾向が強まってきている。厚生労働省許可の特定保健用食品も種々の機能性のあるものがあるが、血圧が高めのヒトの食品として、ペプチドを含む食品が多く見られる。本研究では、卵白をパパイニンで分解して、ペプチドを生成し、このACE (アンギオテンシン変換酵素)阻害活性を測定するとともに、製パンの副材料として利用し、小麦粉のみのパンと、物性、食味にどのような差があるか検討を加えた。〔方法〕市販乾燥卵白の5%水溶液10mlに、パパイニン25mgを加え60℃で60分間反応させ卵白分解物を生成した。このSDSポリアクリルアミドゲル電気泳動パターンを検討後、ACE阻害活性を、測定した。さらに卵白分解物を製パン試験に用い、焼成したパンの、重量、体積、色調、内層のテクスチャーを測定した。次に官能検査を実施し卵白分解物添加パンと無添加パンに有意差があるか検討を加えた。〔結果〕卵白分解物はいずれも無味で苦味などなく、SDSポリアクリルアミドゲル電気泳動では主要たんぱく質のバンドが薄く見られ、低分子のバンドも若干見られた。分解物のACE阻害率(%)は、8.04%であり、IC50は10mg/50μlであった。卵白分解物を添加したパンは、小麦粉のみのパンと同等の比容積であったが、やわらかく弾力性のあるパンであった。電子顕微鏡による観察では、気泡膜が小麦粉のみのものよりも若干薄く延びているように見られた。官能評価では、卵白分解物添加パンは、他のパンと比べて味、香り、硬さ等に優位さは見られなかったが、風味がよくしっとり感のあるパンであった。

学会口頭発表

日本健康医学会・第19回大会要旨集、p100~101 (2009年11月)

高齢者施設の栄養ケアにおける多職種連携～ビデオ内視鏡導入による摂食・嚥下機能評価の取り組み～

吉野知子^{*}、渡辺順子^{**}、浜野美代子^{***}

^{*}愛全園、^{**}東京聖栄大学、^{***}東京家政学院大学

要旨

〔目的〕平成21年度介護報酬改定により、栄養や歯科医師のかかわる経口維持等の内容が大きく見直された。施設では、美味しく楽しく喜ばれる食事サービスと摂食・嚥下機能に応じた安全な食事提供を目標に食事形態の改善、高齢者の栄養ケアマネジメントの実践と効果について報告している。しかし、経口維持加算と経口維持関連の対応が10.9%と遅れている。本報告では、歯科医師や歯科衛生士との連携により、食事形態の工夫と美味しく食べられる口の環境整備をするために、ビデオ内視鏡を導入しその効果を検討した。〔方法〕1) 対象者：介護老人福祉施設入所の高齢者110名中、摂食・嚥下機能の低下が顕著で、誤嚥のリスクが高く、栄養ケアマネジメントにおいても低栄養のリスクが高い7名。2) 実施項目：① 歯科医師によるビデオ内視鏡 ② 歯科衛生士による口腔ケアの実施と職員への指導 ③ 嚥下機能に連動した食事内容の個別化である。〔結果〕今回の取り組みによって ① 経口維持加算Ⅰ：28単位/日⇒Ⅱ導入の歯科医師指導 ② 口腔機能維持管理加算：30単位/月⇒歯科衛生士の口腔ケア指導 が算定できるしくみができた。さらにビデオ内視鏡を導入し、口腔ケアや食事内容を見直した結果、職員も口腔ケアに対する認識が生じ、食事内容変更後の評価は食事摂取量、摂取状況、体重、食事の満足度において高い傾向を示した。

学会ポスター発表

21. World Congress International of Federation for Home Economics 2008.7.29.

Dual mode diffusion and sorption of NaCl in foodstuffs
under cooking conditions

H. Hashiba*, H. Gocho**, and J. Komiyama***

* Tokyo Seiei College ** Jissen Women's University, *** Professor emeritus, Tokyo Institute of Technology

Abstract

Despite of the importance in the working process, the sorption and diffusion behaviors of NaCl in various foodstuffs have been left unexplained. The isotherms show slight curvatures and the Fick's diffusion coefficients often show strong dependences on the concentration in the substrate. The present report first reports the sorption isotherms and the variations of Fick's diffusion coefficients of NaCl in pre-cooked Japanese radish, egg white and pork loin. The maximum showing variations of the Fick's diffusion coefficients were interpreted quantitatively with two thermodynamic diffusion coefficients, $D_T(p)$ and $D_T(L)$, an equilibrium parameter, α , and the concentration of the L site. Thus the sorption and diffusion of NaCl in the three substrates were explained by a unified view, presented in this study.

学会ポスター発表

Proceedings of the 10th Asian Textile Conference 2009. 9.8.

The theoretical basis of dual mode diffusion of NaCl in non-penetrating
porous materials-foodstuffs as the model

H. Hashiba*, H. Gocho**, and J. Komiyama***

*Tokyo Seiei College, ** Jissen Women's University, *** Professor emeritus, Tokyo Institute of Technology,

Abstract

In non-penetrating polymeric porous materials, the rate determining step of the diffusion of NaCl should lie in the multiplied polymeric material walls. Diffusion from aqueous solution of NaCl takes place through the water swollen walls, if the material is hydrophilic. This study presents the theoretical basis of the diffusion for the case of dual mode diffusion in the walls. 1. Representation of the thermodynamic diffusion coefficient in terms of the phenomenological coefficients in non-equilibrium thermodynamics. 2. Incorporation of dual mode sorption and diffusion mechanism and obstruction by molecularly dispersed polymer chain. 3. Non-contribution to the overall diffusion rate of the diffusion in imbibed *liquid* water regions due to the rapid diffusion in them and never the less due to the discontinuity of the liquid water phase. Foodstuffs like Japanese radish, solidified egg white and pork meats are good examples of such non-penetrating porous materials. The formulation is discussed on the experimentally found variations of Fick's diffusion coefficients that show maxima.

学会ポスター発表

日本食育学会 第3回学術大会（平成21年6月6日；実践女子大学）

食生活の実態と健康状態について一若年者と高齢者との比較

品川弘子、富吉靖子、根本勢子、穂刈亜紀、柳瀬昌弘

要旨

【目的】現代の若者と高齢者について、両者の食生活と健康状態の実態を調べ比較検討した。

【方法】東京都内および近県在住の本学の男女学生（若年者）および男女前期高齢者世代（高齢者）の延べ110名を対象とし、平成19年12月上旬に、身体および骨密度（超音波踵骨測定装置）、体脂肪（オムロン体脂肪計 HBF-306）を測定し、自己記入式アンケートによる食生活調査を行った。食品摂取頻度は得点化し（A：25点以上；良い、B：20～24点；まあまあ良い、C：16～19点改善の必要がある、D：放置すると健康が損なわれる）、統計処理は計算ソフトエクセルを用い、BMIはアンケート調査から算出した。

【結果】食物摂取評価は、両者ともB評価が高く、CやDの者は同年代と比べて低い傾向であったが、若年者は改善を要するとされるCの割合が高く、若高齢者の方が日頃の食生活に配慮していることが推察された。BMIの結果、両者とも「正常」の割合が高かったが、高齢者は体脂肪率が高く、BMIが「正常」であっても体脂肪は「軽肥満」と判断されており、加齢による筋力の低下が考察された。骨密度は、明らかに若年者の方が高く、高齢者が低いことが示され、特に女性の場合はその傾向が顕著であった。若年者・高齢者の健康状態を確実に把握するには、BMI、体脂肪、食品摂取の評価を組み合わせることが有効であることが示唆された。

学会ポスター発表

日本家政学会第61回大会 2009年8月31日

花を用いた茶のポリフェノール含量と抗酸化活性について

荒木 裕子 （東京聖栄大）

要旨

【目的】植物の花には、食用菊のように伝統的に花菜として食用に供されるものの他に、視覚や香りを重視したエディブルフラワーやハーブなど新たな需要が拡大している。本研究では、市販されている花茶のポリフェノール含量と抗酸化活性について検討した。

【方法】試料は市販されている花茶10種で、総ポリフェノール含量はフォリンーデニス法を用い、クロロゲン酸相当量として求めた。抗酸化力の測定はロダン鉄法により測定した。また、DPPHラジカル消去能の分析も行った。

【結果】熱水抽出試料で総ポリフェノールが高含量を示したものはバラ茶、桂花茶、蓮の花茶(青)で特にバラ茶、桂花茶は煎茶に匹敵する値を示した。また、蓮の花茶3種は花の色彩ごとにポリフェノール含量は異なり、蓮の花茶(C)青色が最も高かった。ロダン鉄法による過酸化脂質抑制能は試料無添加のコントロールは吸光度が時間経過とともに急上昇を示したが、試料抽出液を添加したものでは全試料において吸光度は1.0と低く強い抗酸化能を示した。DPPHラジカル消去能を測定した結果、全試料が抽出試料原液でDPPHラジカル消去能が80%以上と抗酸化効果を示した。

東京聖栄大学紀要第1号の訂正

東京聖栄大学紀要第1号に誤りがありました。下記のように訂正いたします。お詫び申し上げます。

目次2ページ目

誤 学会口頭発表

市販ブレンドハーブティーの抗酸化活性について 荒木裕子 19

茶外茶の抗酸化活性について 荒木裕子 20

蓮を用いたポリフェノール含量と DPPH ラジカル消去能について

荒木裕子 篠原尚子 渡邊 悟 21

工芸茶のポリフェノール含量と抗酸化活性について 荒木裕子 22

正 学会ポスター発表

市販ブレンドハーブティーの抗酸化活性について 荒木裕子 19

茶外茶の抗酸化活性について 荒木裕子 20

蓮を用いたポリフェノール含量と DPPH ラジカル消去能について

荒木裕子 篠原尚子 渡邊 悟 21

学会口頭発表

工芸茶のポリフェノール含量と抗酸化活性について 荒木裕子 22

11 ページ4行目

誤 十文字学園女九

正 十文字学園女大

19 ページ1行目

誤 再録 口頭発表

正 再録 ポスター発表

20 ページ1行目

誤 再録 口頭発表

正 再録 ポスター発表

22 ページ1行目

誤 再録 口頭発表

正 再録 ポスター発表

23 ページ7行目

誤 Shizuko OHTSUKA, Yoshiko AOYAMA, Yoshiaki MAEDA and Shouji
AZAMI

正 Shizuko OHTSUKA, Yoshiko AOYAMA, (削除) and Shouji AZAMI

30 ページ4行目

誤 品川弘子 富吉靖子 日本女子大高橋雅子

正 品川弘子 富吉靖子 高橋雅子

東京聖栄大学 紀要 第2号

平成22年 2月25日 印刷
平成22年 3月 1日 発行

編集兼発行 東京聖栄大学
紀要編集委員会

発行所 東京聖栄大学
東京都葛飾区西新小岩1-4-6
TEL 代表 (03)3692-0211

印刷所 (株)研恒社

ISSN 1883-2911

**MEMOIRS OF
TOKYO SEIEI COLLEGE**

No.2, March, 2010



TOKYO SEIEI COLLEGE